

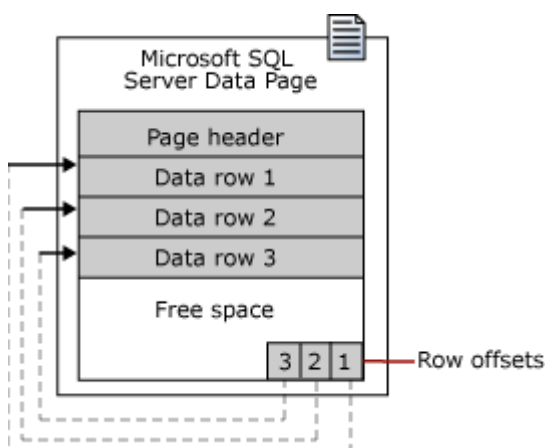
Методы физического хранения данных на диске

Хранение данных и в прошлых, и в новых версиях организовано в виде иерархических структур:

- **База данных.** Рассматривается как наивысший уровень абстракции для хранилища данных (конкретного сервера). Является высшим уровнем, на который может быть наложена блокировка (lock), хотя явно задать блокировку на уровне базы данных нельзя.
- **Файл.** Рассматривать как ближайшее подобие устройства (в более ранних версиях). Для хранения единственной базы данных могут быть выделены несколько файлов. Но в один файл нельзя поместить более одной базы данных. По умолчанию база данных использует два файла.
 - 1) В первом физическом файле базы данных хранится реальная информация. Файл должен иметь расширение .mdf (это рекомендация, а не требование).
 - 2) Второй файл является вспомогательным файлом базы данных – ее журналом. Журнал постоянно хранится в файле с расширением .ldf, и без него база данных работать не будет.
- **Экстент.** Являет собой основную единицу пространства, выделяемую под таблицу или индекс. Экстент состоит из восьми смежных страниц данных. В SQL Server при создании таблицы изначально не выделяется ни одной страницы. Они добавляются только при вставке в таблицу новых строк. По мере добавления в таблицу записей, для хранения информации выделяются все новые страницы до тех пор, пока их количество не достигнет восьми. С этого момента при необходимости дополнительного пространства для хранения данных SQL Server будет выделяться как минимум экстент. Экстененты бывают двух типов:
 - 1) **Разделяемые экстененты.** Разделяемые экстененты могут совместно использоваться восемью различными объектами (т. е. каждая страница экстенента может принадлежать другому объекту). Все создаваемые таблицы и индексы помещаются в разделяемые экстененты. Как только количество страниц, выделенных под объект, достигает восьми, для объекта будет выделен новый однородный экстент.
 - 2) **Однородные экстененты.** Структура однородных экстенентов понятна из названия. Каждая страница такого экстенента принадлежит одному и тому же объекту.

Об экстенентах должно быть известно следующее:

- 1) После заполнения экстенента при вставке новой записи для ее хранения выделяется целый новый экстент, а не только пространство, соответствующее размеру добавляемой записи.
 - 2) Благодаря предварительному выделению пространства, SQL Server экономит время, которое потребовалось бы в случае выделения пространства во время добавления каждой новой строки.
 - 3) Экстененты могут блокироваться. Однако блокировка может накладываться на экстент только во время выделения нового либо высвобождения старого экстенента.
- **Страница.** Является элементарной единицей пространства выделяемого внутри отдельного экстенента. В SQL Server размер страницы составляет 8 КБ. Страница может рассматриваться как контейнер для хранения и строк таблиц и индексов. Одна строка не может быть разделена между двумя страницами. В состав страницы входят:
 - 1) 96-байтный заголовок страницы (page header); заголовок включает: номер страницы, тип страницы, количество свободного пространства на странице, идентификатор единицы распределения объекта, которому принадлежит страница.
 - 2) сами данных и
 - 3) указатели смещения строк (row offset).



Следует обратить внимание на размещаемые в конце страницы указатели, необходимые для определения в странице позиции, с которой начинаются данные конкретной строки.

В SQL Server существуют следующие типы страниц:

- страницы данных (Data Pages);
- страницы индекса (Index Pages);

- BLOB-страницы (Text/Image Pages) - для хранения данных типа text, ntext, image, nvarchar(max), varchar(max), varbinary(max) и xml, а также varchar, nvarchar, varbinary, и sql_variant, если их длина > 8 Кб;
- карты размещения страниц (Global Allocation Map, Shared Global Allocation Map – GAM, SGAM);
- страницы свободного пространства (Page Free Space - PFS);
- карты размещения индекса (Index Allocation Map - IAM);
- схема массовых изменений (Bulk Changed Map);
- схема разностных изменений (Differential Changed Map).

Страницы данных (Data Pages)

- В страницах данных хранятся все реальные данные таблицы, кроме BLOB-данных.
- Если в строке имеется столбец, в котором содержатся BLOB-данные, тогда все обычные данные помещаются в страницу данных, в которой также находится 16-байтовый указатель на страницу, хранящую BLOB-информацию.
- При использовании опции TEXT IN ROW, BLOB-данные помещаются непосредственно внутри текста таблицы, если при этом строка целиком помещается в странице, в противном случае, опять будет использоваться 16-байтовый указатель.
- Страницы файлов данных SQL Server нумеруются последовательно: первая страница файла получает нулевой номер (0).
- Каждый файл базы данных имеет уникальный цифровой идентификатор. Чтобы уникальным образом определить страницу базы данных, необходимо использовать как идентификатор файла, так и номер этой страницы.
- Первая страница каждого файла — это страница заголовка файла; она содержит сведения об атрибутах данного файла. Некоторые другие страницы, расположенные в начале файла, тоже содержат системные сведения, например карты размещения. Одна из системных страниц, хранимых как в первичном файле данных, представляет собой загрузочную страницу базы данных, которая содержит сведения об атрибутах этой базы данных.

Страницы индекса (Index Pages)

Страницы индекса содержат страницы разных уровней дерева некластерного индекса, а также страницы, не являющиеся узлами дерева кластерного индекса.

BLOB-страницы

- BLOB-страницы хранятся в собственном специальном формате.
- В BLOB -страницах отсутствуют отдельные строки как таковые.
- SQL Server выделяет для хранения BLOB столько страниц, сколько нужно, однако он не гарантирует, что выделенные страницы будут являться смежными - они могут быть размещены где угодно внутри файла базы данных.
- BLOB -страницы организовываются в структуру сбалансированного дерева (balanced tree).

Страницы типа GAM, SGAM, PFS используются для определения свободных и используемых страниц и экстенгов. Фактически в этих страницах содержится информация о доступном пространстве. Рассмотрение данных типов страниц не является обязательным для высококачественной разработки приложений или системного администрирования. Подробную информацию по этому вопросу (если вы страдаете бессонницей) можно найти в Books Online.