

# Распределение инвариантных контактов

После размещения модулей выполняется распределение инвариантных контактов. Здесь выделяют две постановки задачи распределения контактов, использующие критерий минимизации длины соединений:

1. Распределение контактов при оптимизации внутреннего монтажа конструктивной единицы. Такая постановка задачи используется для распределения контактов разъемов ячеек, блоков и т.д.
2. Распределение контактов при оптимизации внешнего монтажа по отношению к исследуемой конструктивной единице. Эта задача используется для распределения контактов модулей, перераспределения контактов ячеек и т.д.

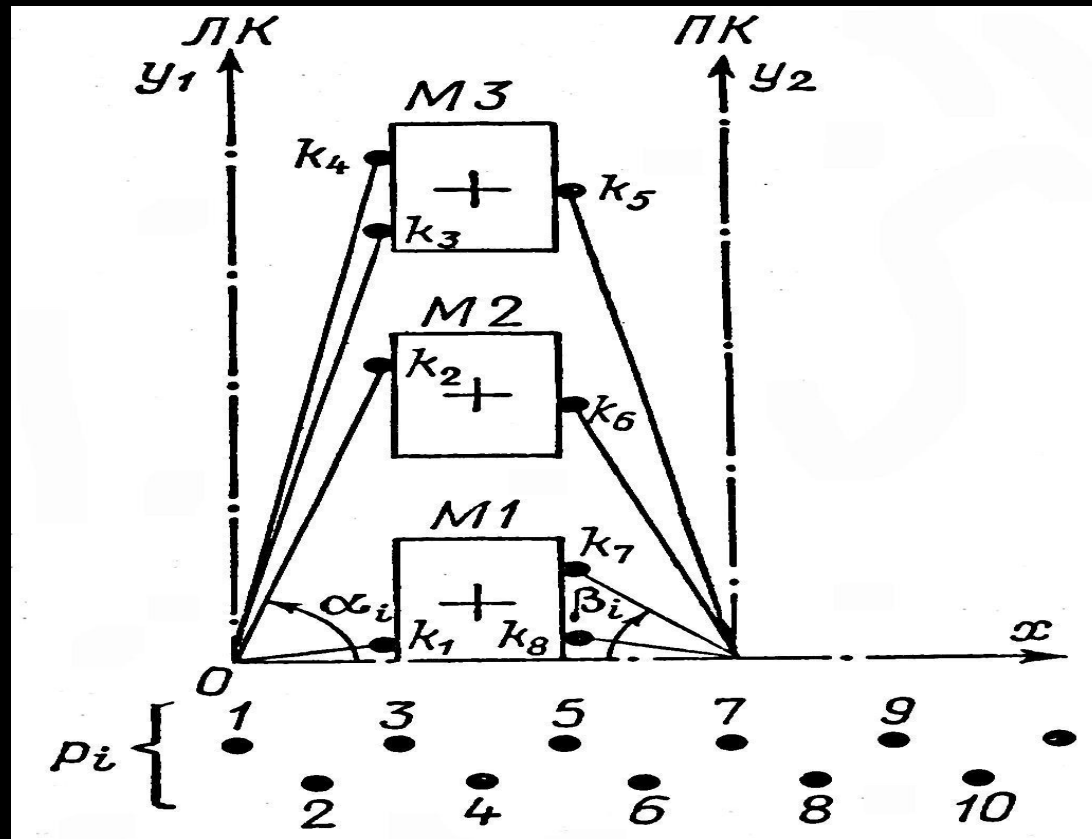
На практике сначала распределяют контакты модулей, а затем контакты разъема.

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМА

---

- В качестве примера рассмотрим процедуру распределения контактов разъема.
- Контакты разъема находятся как правило на краю платы с одной стороны от контактов модулей , с которыми они должны быть соединены.
- Символы ЛК и ПК обозначают левый и правый канал для прокладки соединений с разъемом.
- Распределить контакты  $P_i$  следует так, чтобы не было пересечений.

# Распределение контактов разъема

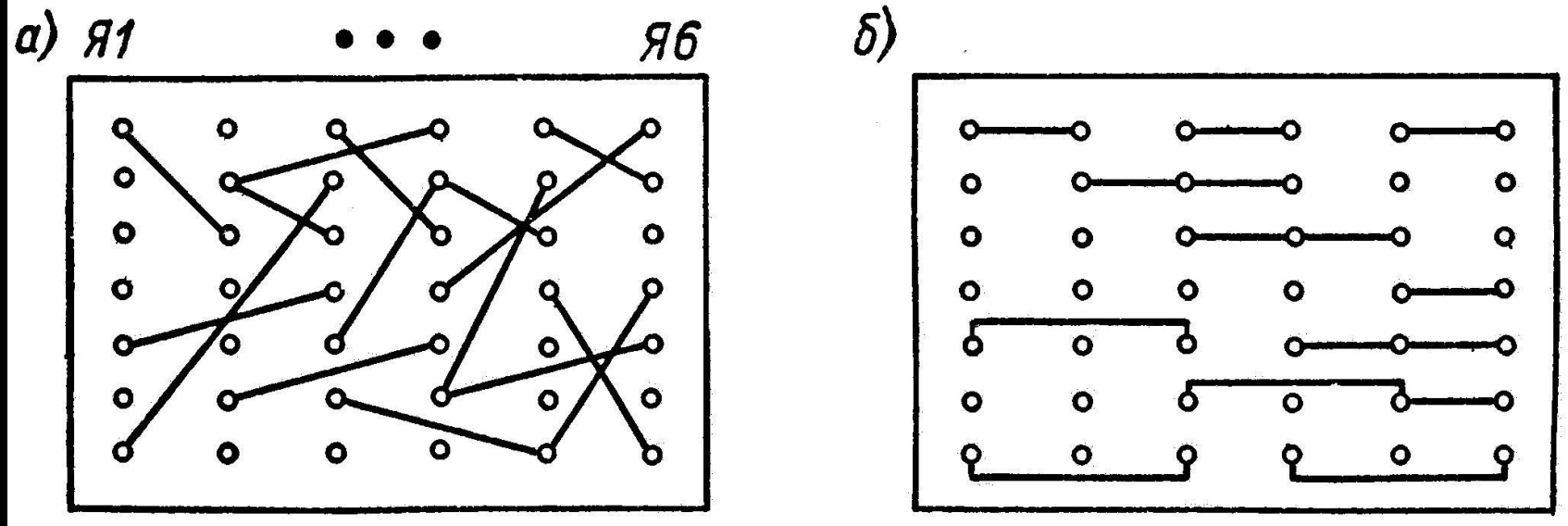


# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОНТАКТОВ СОЕДИНЕНИЙ МЕЖДУ ЯЧЕЙКАМИ

---

- Обеспечение отсутствия пересечений проводников и минимальной длины соединений с точки зрения монтажа соединений между ячейками может оказаться неудачным.
- Т.к. чаще всего конструкция блока линейна, с размещением ячеек в ряд, наилучшим распределением контактов будет обеспечивающее параллельные соединения.

# СОЕДИНЕНИЯ МЕЖДУ ЯЧЕЙКАМИ



Соединения между ячейками в блоке при случайном распределении контактов разъема по отношению к внешнему монтажу а и при оптимальном распределении б

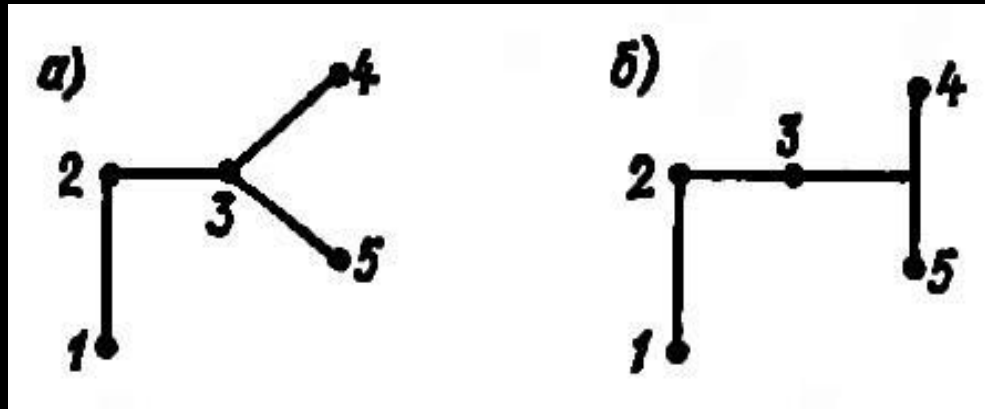
# Алгоритм распределения

---

- Вначале распределяют контакты разъема первой ячейки с учетом внутреннего монтажа. Контакты разъема второй ячейки распределяются с учетом внутреннего монтажа, кроме тех, которые связаны с первой. Распределение выводов, связанных с первой ячейкой производится с учетом распределения контактов разъема первой ячейки и им присваиваются те же номера контактов, что и в первой ячейке. Этим обеспечивается параллельность внешних соединений. Внутренний монтаж получается оптимальным для первой ячейки, но далек от оптимального для других. Поэтому такое распределение контактов разъема ячеек с учетом как внутреннего, так и внешнего монтажа называют квазиоптимальным.

# Дерево соединений

- Для печатного проводника допускается ответвление от любой точки проводника. При этом в дереве соединений появляются дополнительные вершины, не соответствующие выводам модулей



Проводной монтаж

Печатный монтаж

- Такое дерево называют деревом Штейнера. Задача построения минимального дерева Штейнера сложнее, чем при построении дерева типа вывод – вывод.

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОЕДИНЕНИЙ ПО СЛОЯМ

---

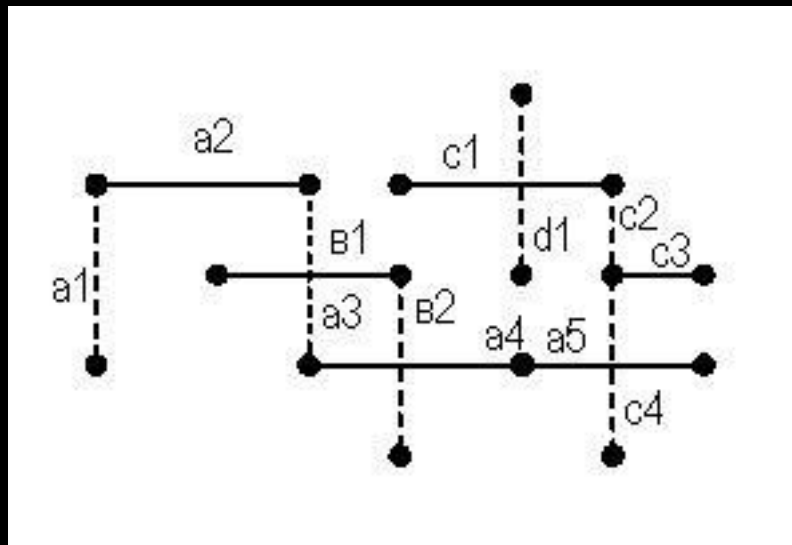
При решении задачи распределения соединений по слоям нужно минимизировать следующие конструкторские параметры:

- - число слоев;
- - число межслойных переходов.

Эту задачу можно выполнить после, до и в процессе трассировки. Простейший способ – выделение после трассировки нескольких преимущественных направлений, группирование соединений в соответствии с выбранными направлениями и разнесения этих групп на отдельные слои. Для двухслойных соединений разделяют горизонтальные и вертикальные направления

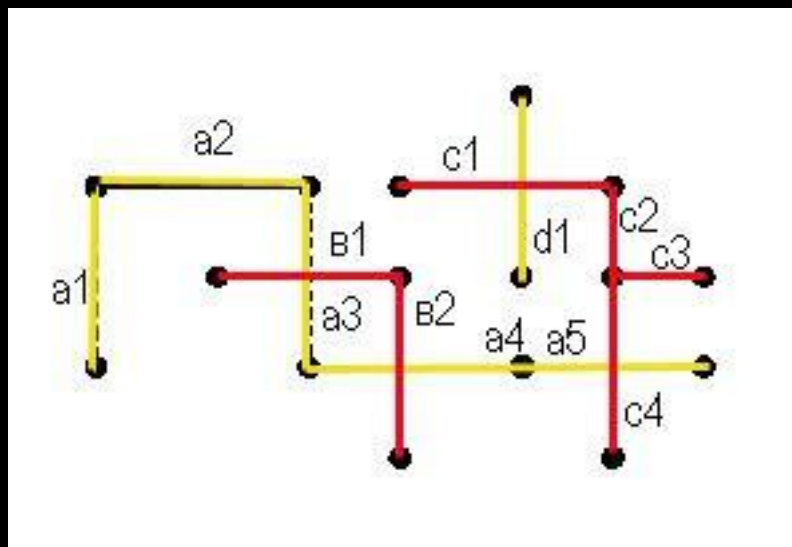


# Распределение соединений между двумя слоями с группировкой по направлениям



Шесть межслойных переходов  
Для их минимизации следует проанализировать пересечения отрезков различных цепей и разнести их в различные слои. Имеем пересечения (список):  $a_3-b_1$ ;  $a_4-b_2$ ;  $a_5-c_4$ ;  $c_1-d_1$ .  
Если  $a_3$  отнести к слою 1, то  $b_1$  - к слою 2.

# Распределение соединений между двумя слоями с минимизацией межслойных переходов



В данном случае получим распределение по слоям:

$a_3, a_4, a_5, a_1, a_2, d_1$  – 1-ый слой

$b_1, b_2, c_1, c_2, c_3, c_4$  – 2-ой слой

Все межслойные переходы исключены