

Tabii! 5. satır ve 5. sütun hücreğine **9 değerinin** konulmasına karşılık gelen satırı adım adım hesaplayalım. Bunun için dört kısıt sütununu (**cell**, **row**, **column**, **box**) dikkate alacağız. Her kısıt için doğru sütunları bulup, satırın nasıl oluştuğunu göstereceğim.

Adım 1: Genel Bilgiler

- Sudoku matrisi 9×9 olduğundan:
 - Hücre sayısı: $9 \times 9 = 81$,
 - Değerler: 1 ile 9 arasında.
- Matrisin toplam sütun sayısı: $81 \times 4 = 324$ (çünkü 4 farklı kısıt var).

Her satır bir hücreye ve değere karşılık gelir, yani bir satır (**row**, **column**, **value**) ile tanımlanır. Biz (5, 5, 9) değerine karşılık gelen sütunları hesaplayacağız.

Adım 2: Cell Constraint (Hücre Kısıtı)

Her hücre bir sayı almalı.

- Hücreler sırasıyla 1'den 81'e kadar numaralandırılır.
-

5. satır ve 5. sütun:

- Hücrenin sıra numarası: $(\text{satır} - 1) \times 9 + \text{sütun}$

$$(5 - 1) \times 9 + 5 = 36 + 5 = 41$$

- Bu durumda **cell constraint** sütunu: **41. sütun**.
-

Adım 3: Row Constraint (Satır Kısıtı)

Her satırda 1-9 değerleri yalnızca bir kez yer alır.

- 5. satırda **9 değeri** hangi sütunu temsil eder?
 - Satır kısıtı, **81. sütundan** başlar ve her satır için 9 sütun yer alır.
 -

5. satırın başlangıç sütunu: $81 + 9 \times (\text{satır} - 1)$

$$81 + 9 \times (5 - 1) = 81 + 36 = 117$$

- 9 değeri, bu satırdaki 9. sütundur:

$$117 + (9 - 1) = 117 + 8 = 125$$

- Bu durumda **row constraint** sütunu: **125. sütun**.
-

Adım 4: Column Constraint (Sütun Kısıtı)

Her sütunda 1-9 değerleri yalnızca bir kez yer alır.

- 5. sütunda **9 değeri** hangi sütunu temsil eder?
 - Sütun kısıtı, **162. sütundan** başlar ve her sütun için 9 sütun yer alır.

$$5. \text{ sütunun başlangıç sütunu: } 162 + 9 \times (\text{sütun} - 1)$$

$$162 + 9 \times (5 - 1) = 162 + 36 = 198$$

- 9 değeri, bu sütundaki 9. sütundur:
$$198 + (9 - 1) = 198 + 8 = 206$$
 - Bu durumda **column constraint** sütunu: **206. sütun**.
-

Adım 5: Box Constraint (Kutu Kısıtı)

Her 3x3 kutusunda 1-9 değerleri yalnızca bir kez yer alır.

- 5. satır ve 5. sütun, Sudoku'nun **5. kutusuna** aittir (kutular satır-sütun kombinasyonlarına göre numaralandırılır).

- Kutunun sıra numarası: $((\text{satır} - 1) \div 3) \times 3 + ((\text{sütun} - 1) \div 3) + 1$

$$((5 - 1) \div 3) \times 3 + ((5 - 1) \div 3) + 1 = (1 \times 3) + 1 + 1 = 5$$

- 5. kutuda **9 değeri** hangi sütunu temsil eder?

- Kutu kısıtı, **243. sütundan** başlar ve her kutu için 9 sütun yer alır.

$$5. \text{ kutunun başlangıç sütunu: } 243 + 9 \times (\text{kutu} - 1)$$

$$243 + 9 \times (5 - 1) = 243 + 36 = 279$$

- 9 değeri, bu kutudaki 9. sütundur:
$$279 + (9 - 1) = 279 + 8 = 287$$

- Bu durumda **box constraint** sütunu: **287. sütun**.
-

Adım 6: Sonuç

(5, 5, 9) değerine karşılık gelen satırda şu sütunlarda 1 yer alır:

- 41 (cell constraint),
- 125 (row constraint),
- 206 (column constraint),
- 287 (box constraint).

Diğer tüm sütunlarda 0 vardır.

Satır:

$[0, 0, \dots, 1, \dots, 1, \dots, 1, \dots, 1, \dots, 0]$

- 41., 125., 206., ve 287. sütunlar: **1**.
- Diğer tüm sütunlar: **0**.

Bu tür bir satır, toplam 729 satır arasında **belirli bir pozisyonda yer alır**. Satırların pozisyonları, (**row**, **column**, **value**) kombinasyonuna bağlı olarak kesin bir sırayla düzenlenir. Bu sıra, Sudoku kurallarına göre oluşturulur. Şimdi, bu satırın neden ve nasıl kesin bir pozisyonda olduğunu adım adım inceleyelim:

Satır Pozisyonunun Genel Kuralı

Her bir satır, bir **hücreye** (row-column) ve o hücreye atanmış bir **değere** (value) karşılık gelir. Satırların sıralaması şu şekilde düzenlenir:

$$\text{Satır Pozisyonu} = (\text{Satır Numarası} - 1) \times 81 + (\text{Sütun Numarası} - 1) \times 9 + (\text{Değer} - 1)$$

Adım Adım Hesaplama

1. Satır Numarası:

- 5. satırda olduğumuz için:
 $(\text{Satır Numarası} - 1) \times 81 = (5 - 1) \times 81 = 4 \times 81 = 324$

2. Sütun Numarası:

- 5. sütunda olduğumuz için:
 $(\text{Sütun Numarası} - 1) \times 9 = (5 - 1) \times 9 = 4 \times 9 = 36$

3. Değer:

- Değerimiz 9 olduğundan:
 $(\text{Değer} - 1) = 9 - 1 = 8$

4. Toplam Satır Pozisyonu:

- Tüm bu değerleri toplarsak:
 $\text{Satır Pozisyonu} = 324 + 36 + 8 = 368$

Sonuç

Bu satır, toplam 729 satır içinde **368. sırada** yer alır. Başka bir yere yerleştirilemez; çünkü satır sıralaması, yukarıdaki formülle belirlenmiştir ve tüm matris, bu düzenlemeye göre yapılandırılmıştır.

Özet

- 368. Satır: (5, 5, 9) kombinasyonuna karşılık gelir.
- Matematiksel Konum: (row, column, value) sırasına göre kesin bir pozisyonudur.
- Bu düzen, matris yapısının tutarlılığını ve Dancing Links algoritmasının doğruluğunu sağlar.