

Problem B: Leyline of Sanctity

Benedikt Lang, Christian Schott

12.05.2021

St. Michael Ley-line



https://en.wikipedia.org/wiki/Saint_Michael%27s_line#/media/File:Mappa_Linea_Sacra_di_San_Michele.jpg

Problem B: Leyline of Sanctity

Benedikt Lang, Christian Schott

Play along!



christian-schott.itch.io/leyline-of-sanctity

Ein- & Ausgabe

m c

x_1 y_1

...

x_m y_m

x'_1 y'_1

...

x'_c y'_c

x^* y^*

t

$m, c \in \mathbb{N}$

$m, c \leq 1000$

$x, y \in \mathbb{Z}$

$-10^6 \leq x, y \leq 10^6$

$t \in \mathbb{N}$

$t \leq 1000$

$x^*, y^* \in \mathbb{Z}$

$-10^6 \leq x^*, y^* \leq 10^6$

Modellierung - Maximierungsproblem

$$M, K = \{(x, y) \in \mathbb{Z}^2 \mid -10^6 \leq x, y \leq 10^6\}$$

$$|M|, |K| \leq 1000$$

$$m_h(y) = |\{x \in \mathbb{Z} \mid (x, y) \in M\}|$$

$$m_v(x) = |\{y \in \mathbb{Z} \mid (x, y) \in M\}|$$

$$N = \{(x, y) \in K \mid m_h(y) < 2 \wedge m_v(x) < 2\}$$

$$f(x, y) = |\{(x', y') \in N \mid (m_h(y') = 1 \wedge y' = y) \vee (m_v(x') = 1 \wedge x' = x)\}|$$

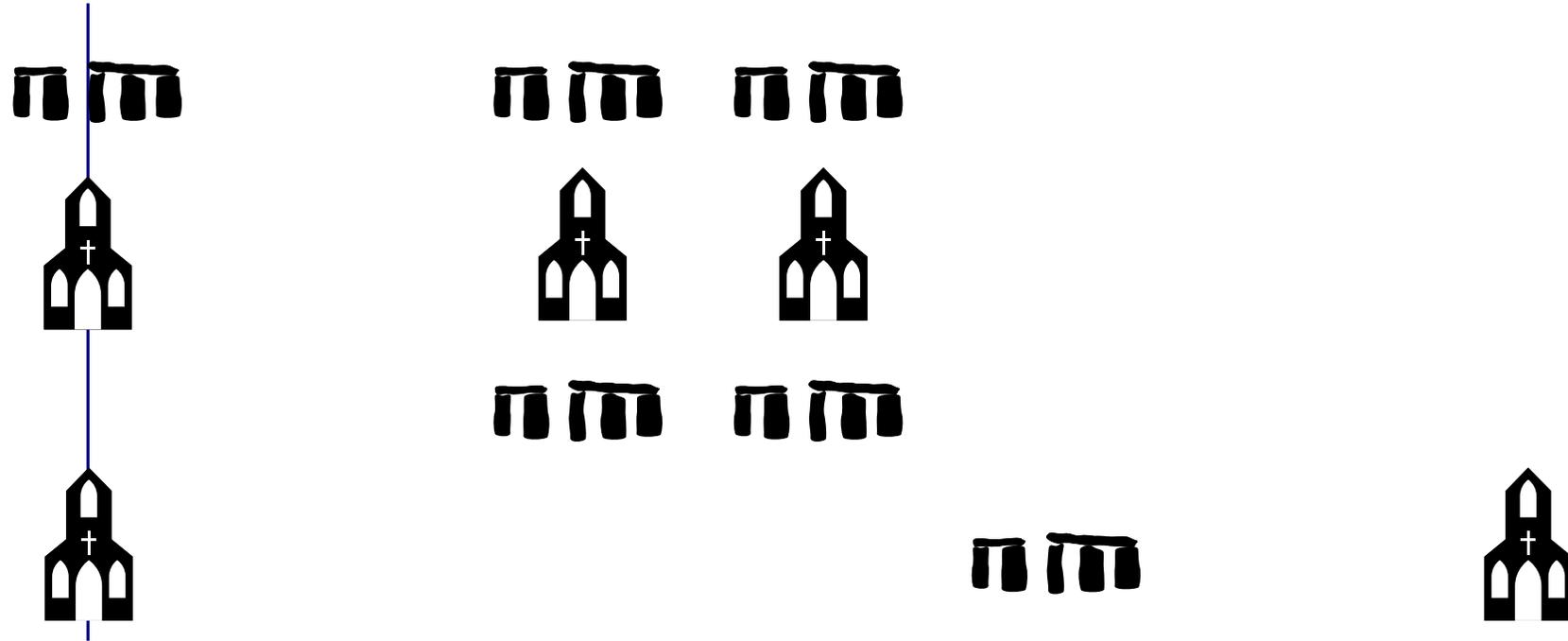
$$\rightarrow \underset{-10^6 \leq x, y \leq 10^6}{\text{maximize}} f(x, y)$$

$$\Rightarrow \text{Brute-Force: } \omega(x * y)$$

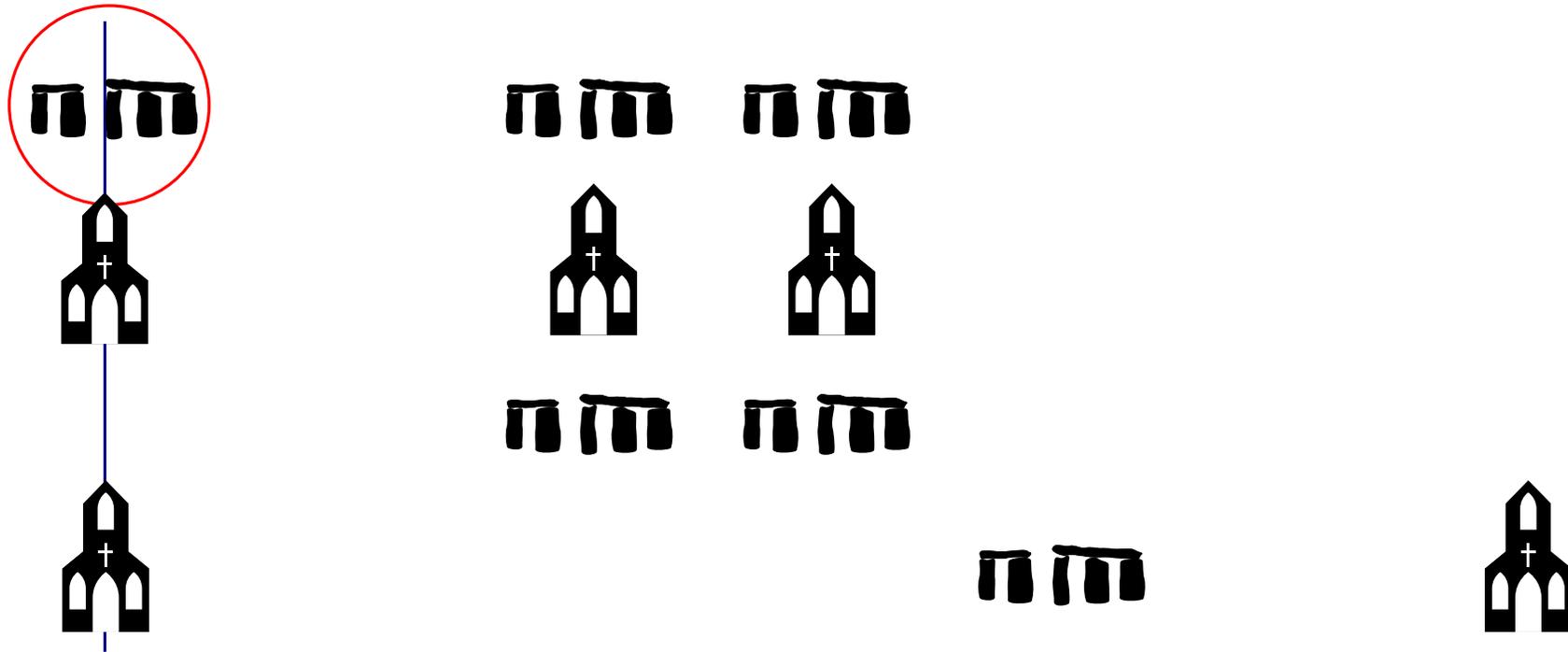
Optimierter Algorithmus: Trennung der Achsen



Optimierter Algorithmus: Trennung der Achsen

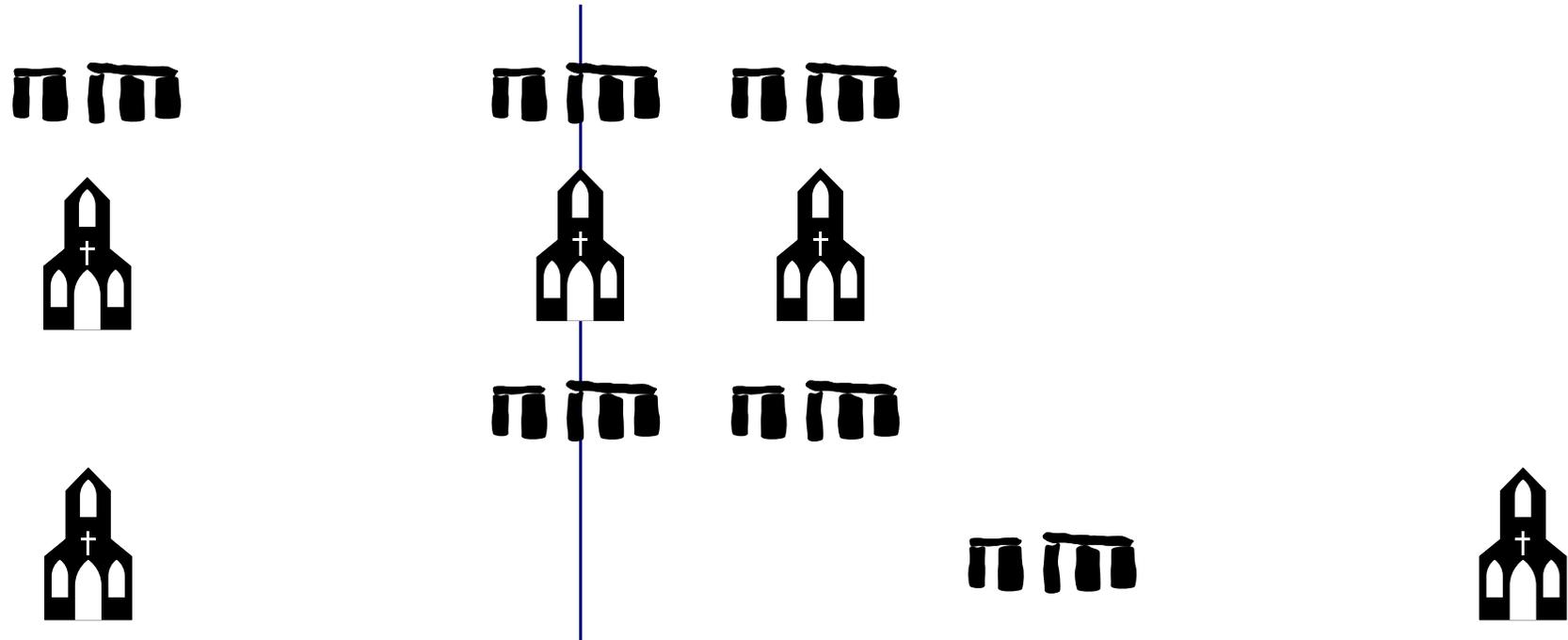


Optimierter Algorithmus: Trennung der Achsen



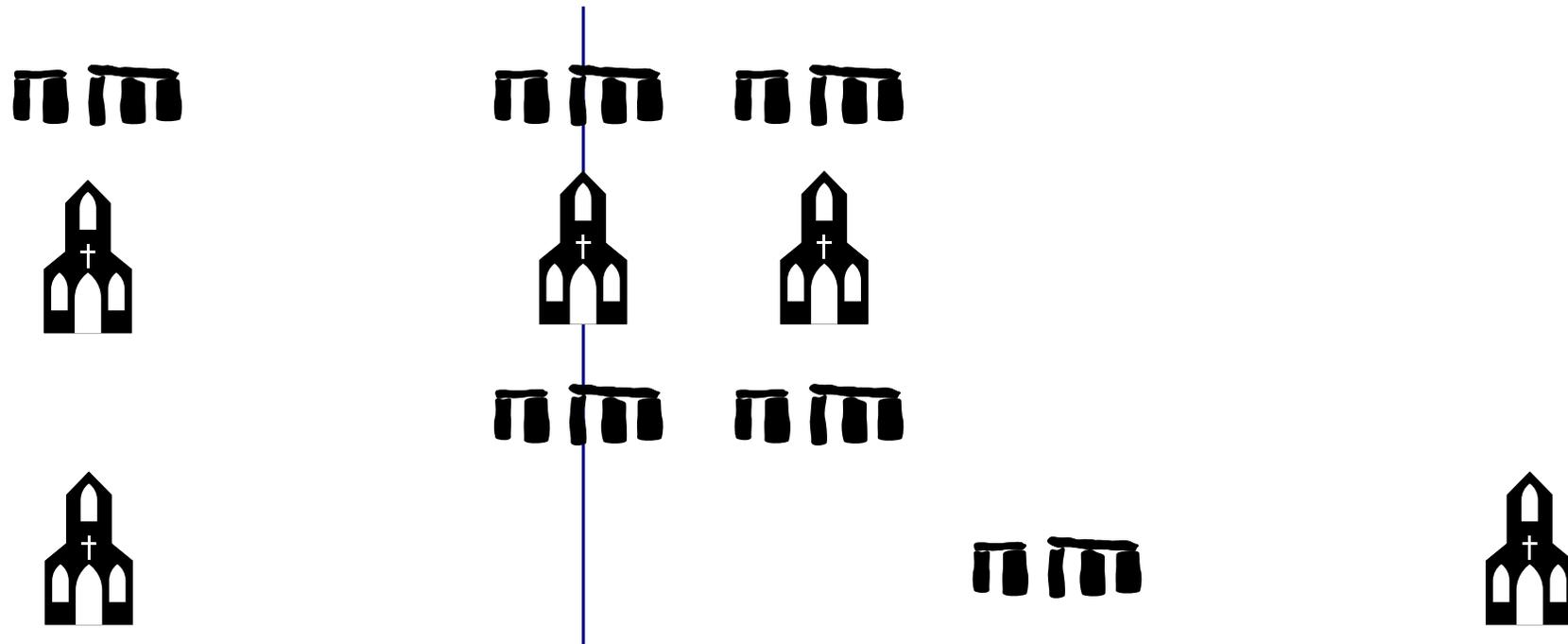
Monuments 1

Optimierter Algorithmus: Trennung der Achsen



Monuments 1

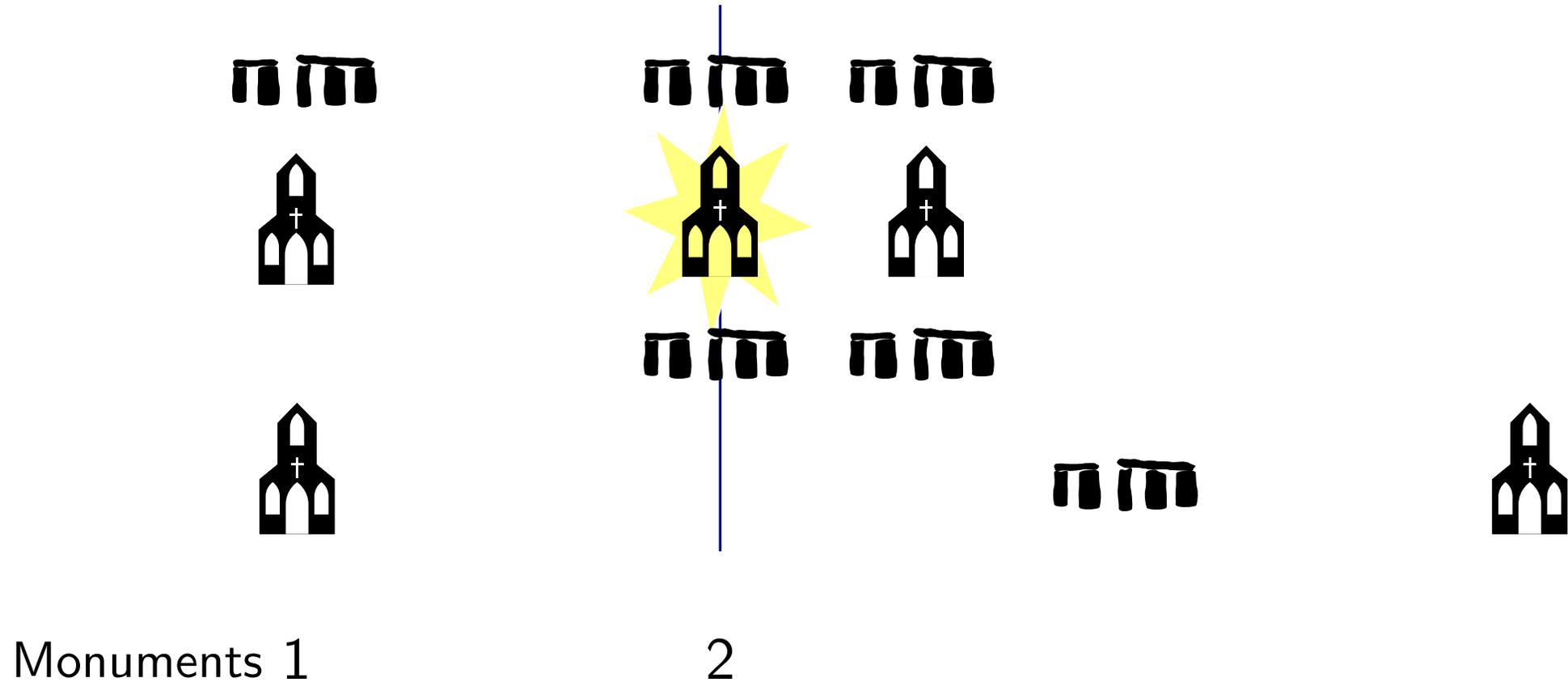
Optimierter Algorithmus: Trennung der Achsen



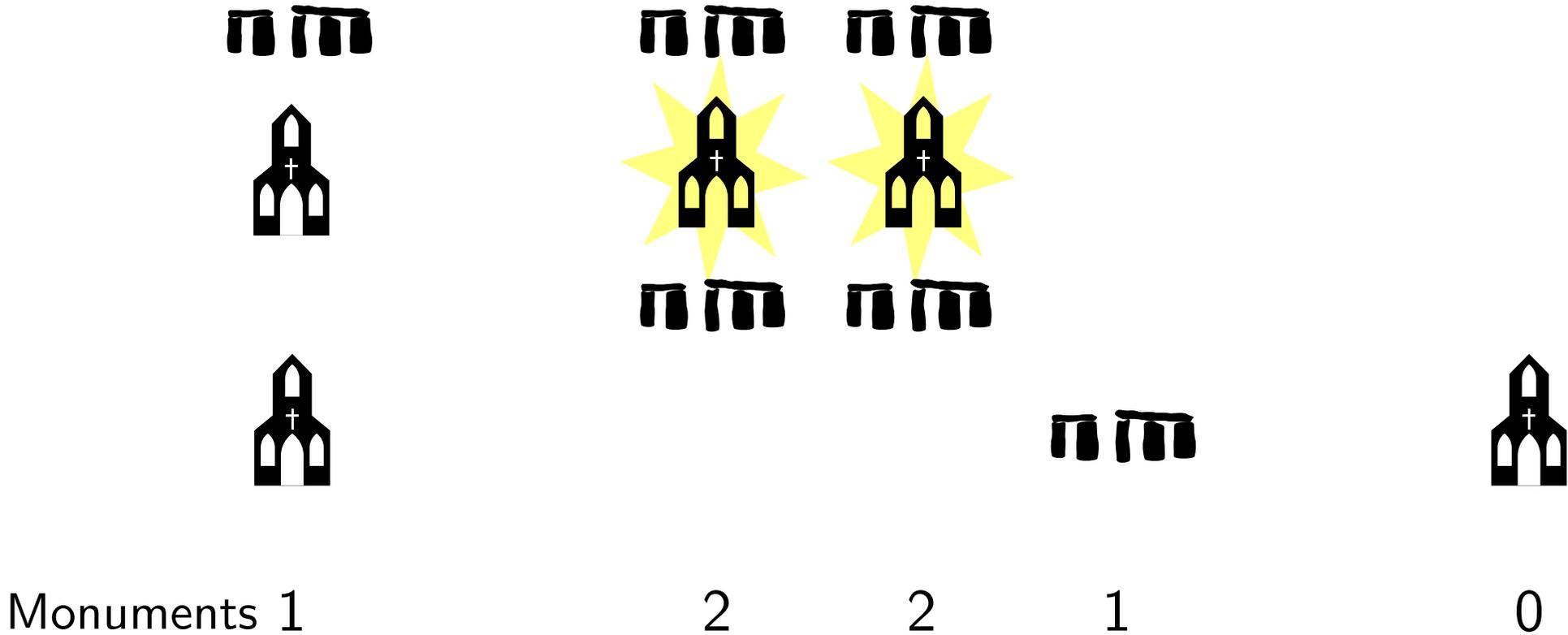
Monuments 1

2

Optimierter Algorithmus: Trennung der Achsen

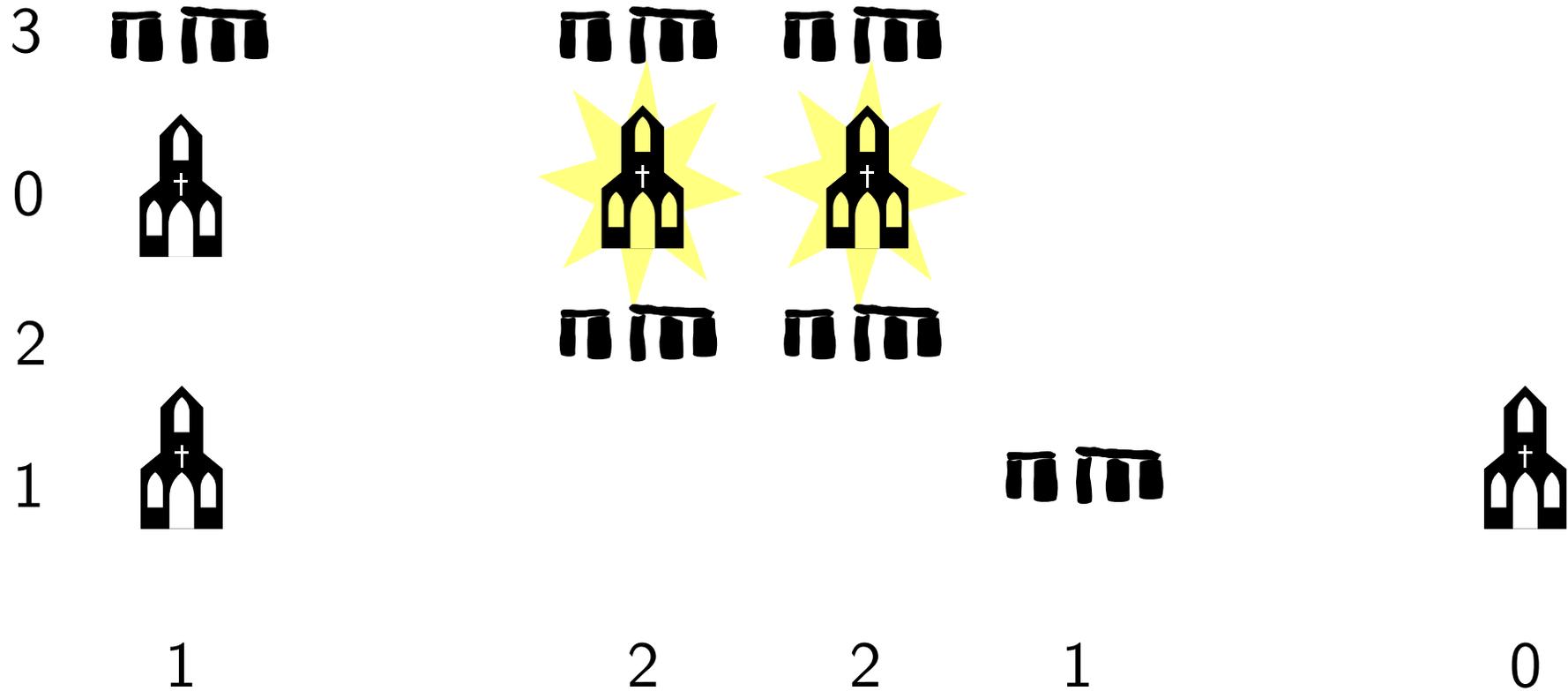


Optimierter Algorithmus: Trennung der Achsen

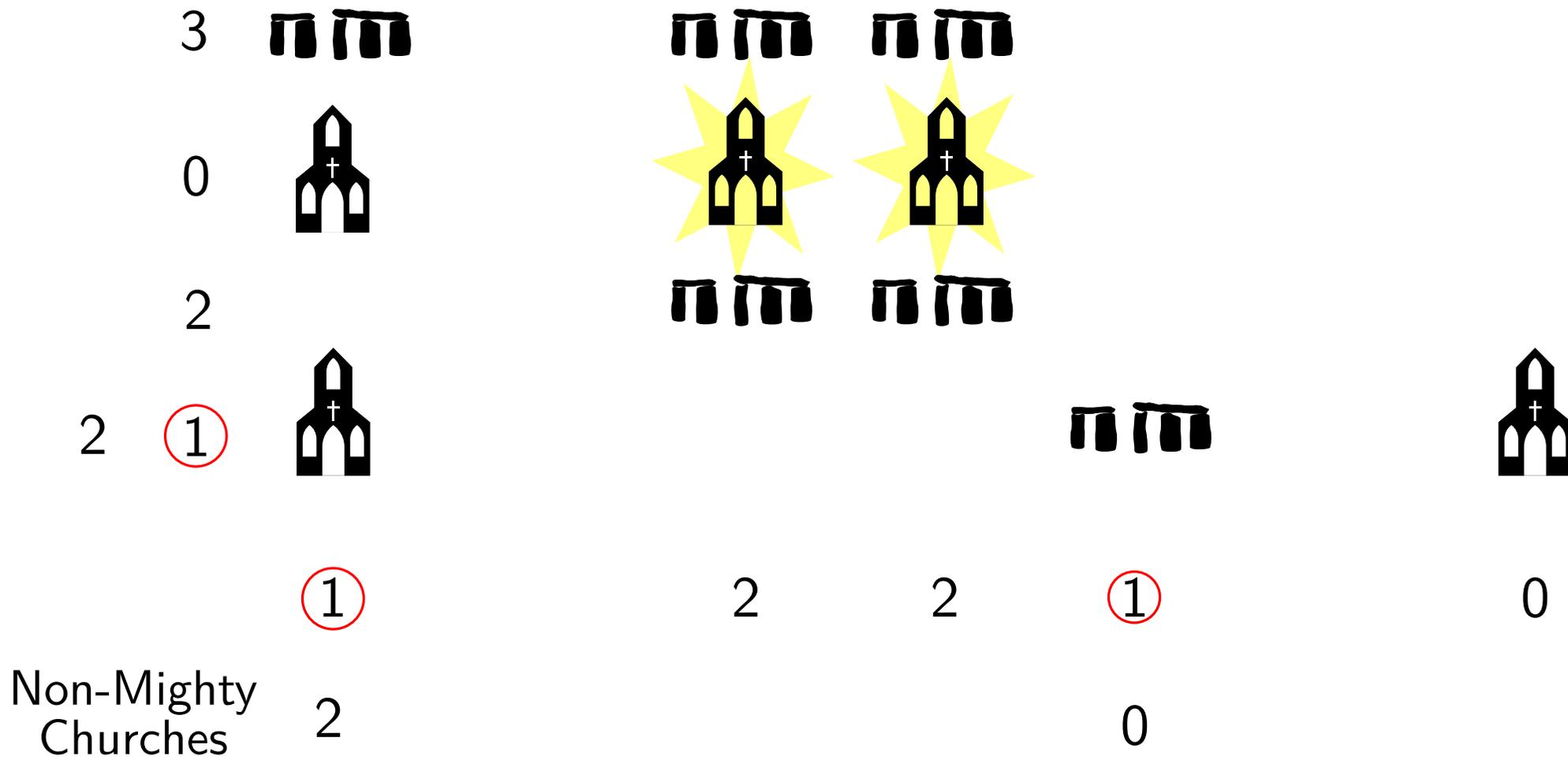


Optimierter Algorithmus: Trennung der Achsen

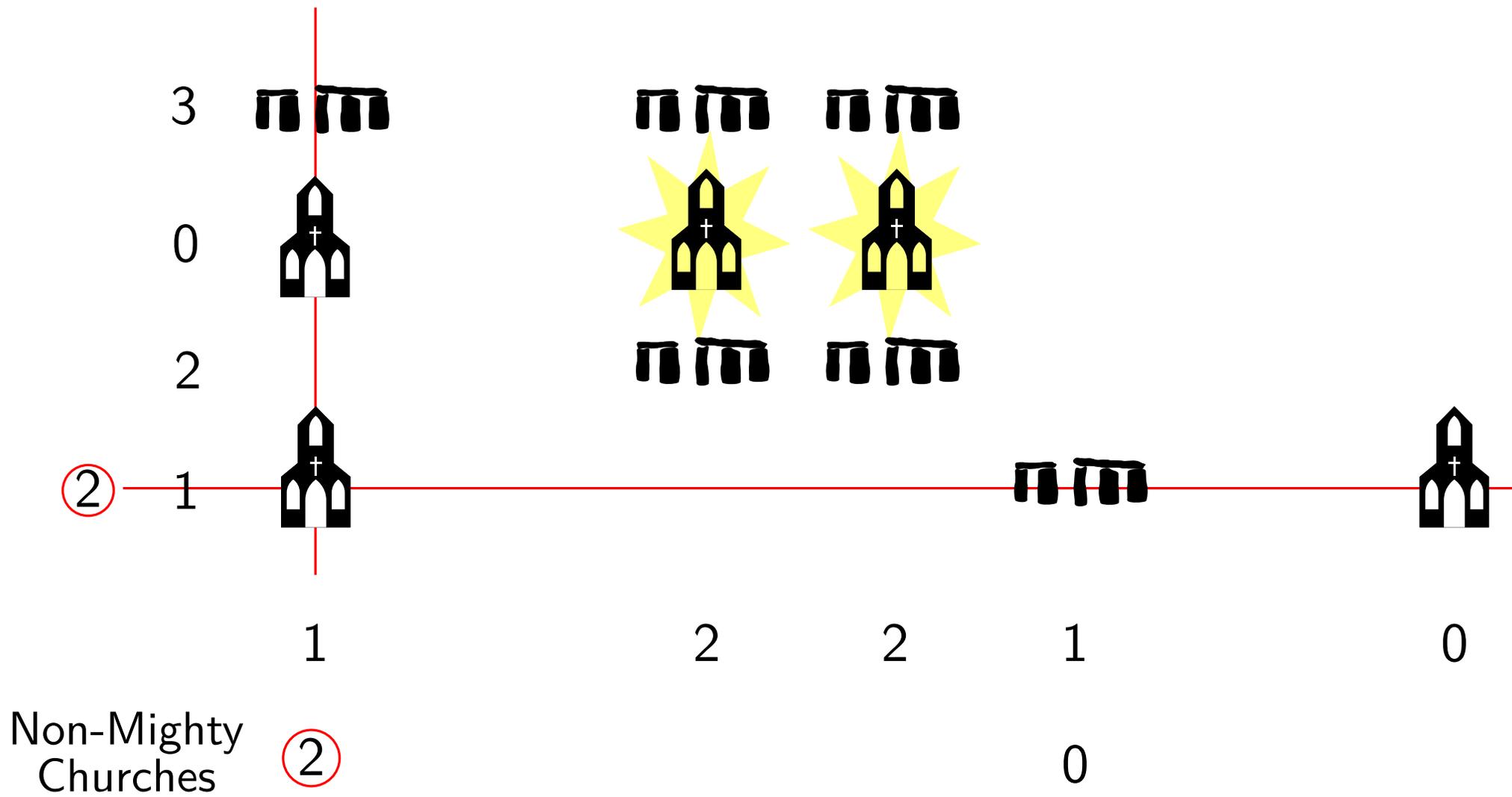
Monuments



Optimierter Algorithmus: Trennung der Achsen



Optimierter Algorithmus: Trennung der Achsen



Non-Mighty Churches

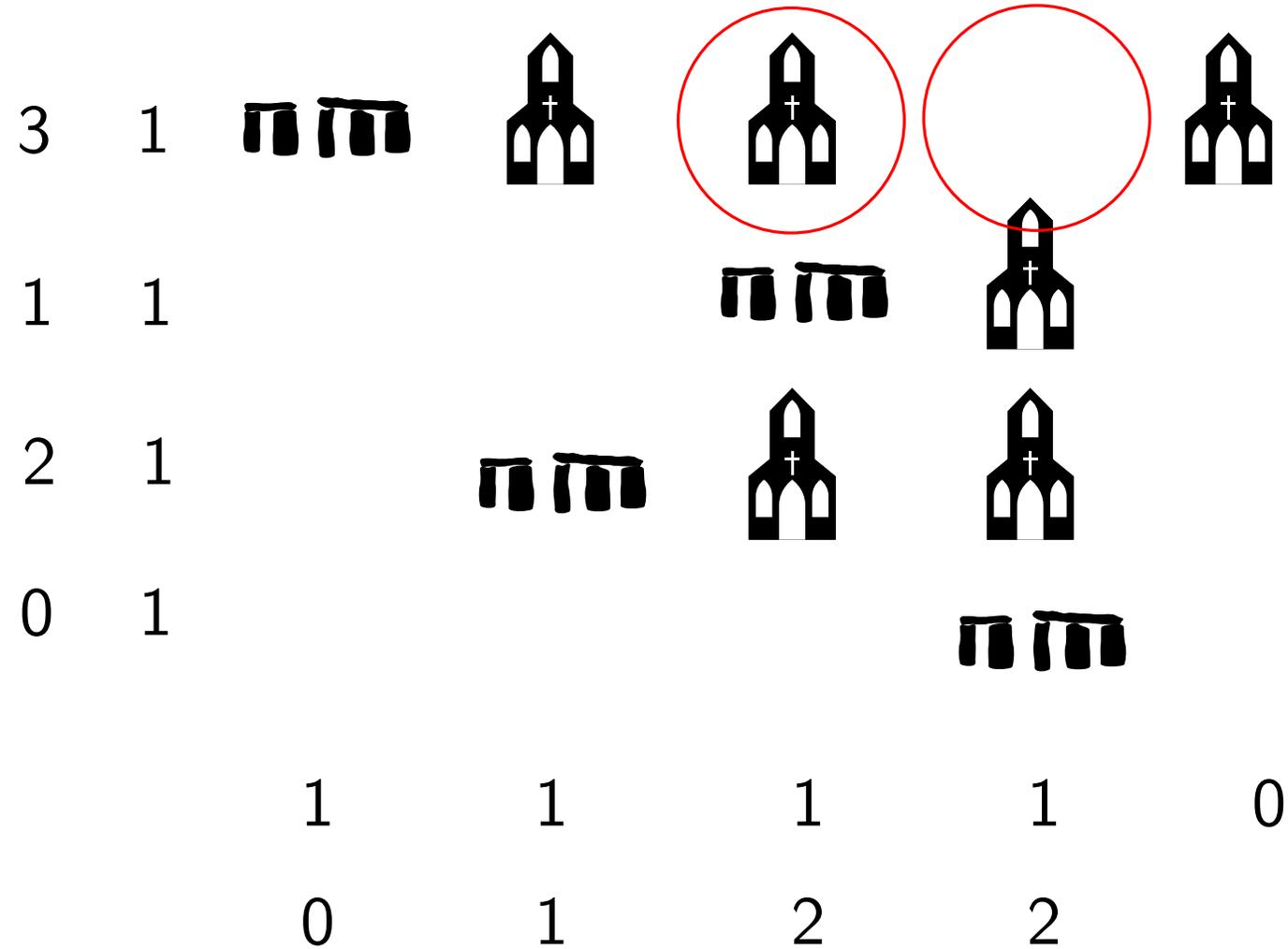
2

0

Laufzeit

- Anzahl der Kirchen c und Monumente m aus der ersten Zeile lesen $\mathcal{O}(1)$
- Monumente und Kirchen aus den folgenden Zeilen lesen $\mathcal{O}(m + c = n)$
- Gebäude nach x-Koordinate gruppieren $\mathcal{O}(n)$
- Gebäude nach y-Koordinate gruppieren $\mathcal{O}(n)$
- In jeder x/y-Gruppe Monumente zählen $\mathcal{O}(n)$
- In jeder Gruppe mit mindestens 2 Monumenten alle Kirchen als "Mighty" markieren $\mathcal{O}(n)$
- In jeder Gruppe mit genau 1 Monument alle Kirchen zählen, die nicht "Mighty" sind $\mathcal{O}(n)$
- Position mit maximalen Werten wählen $\mathcal{O}(n)$
- Position und Ergebnis ausgeben $\mathcal{O}(n) \leftarrow$ Warum?

Fallstricke bei der Implementierung



Fallstricke bei der Implementierung

