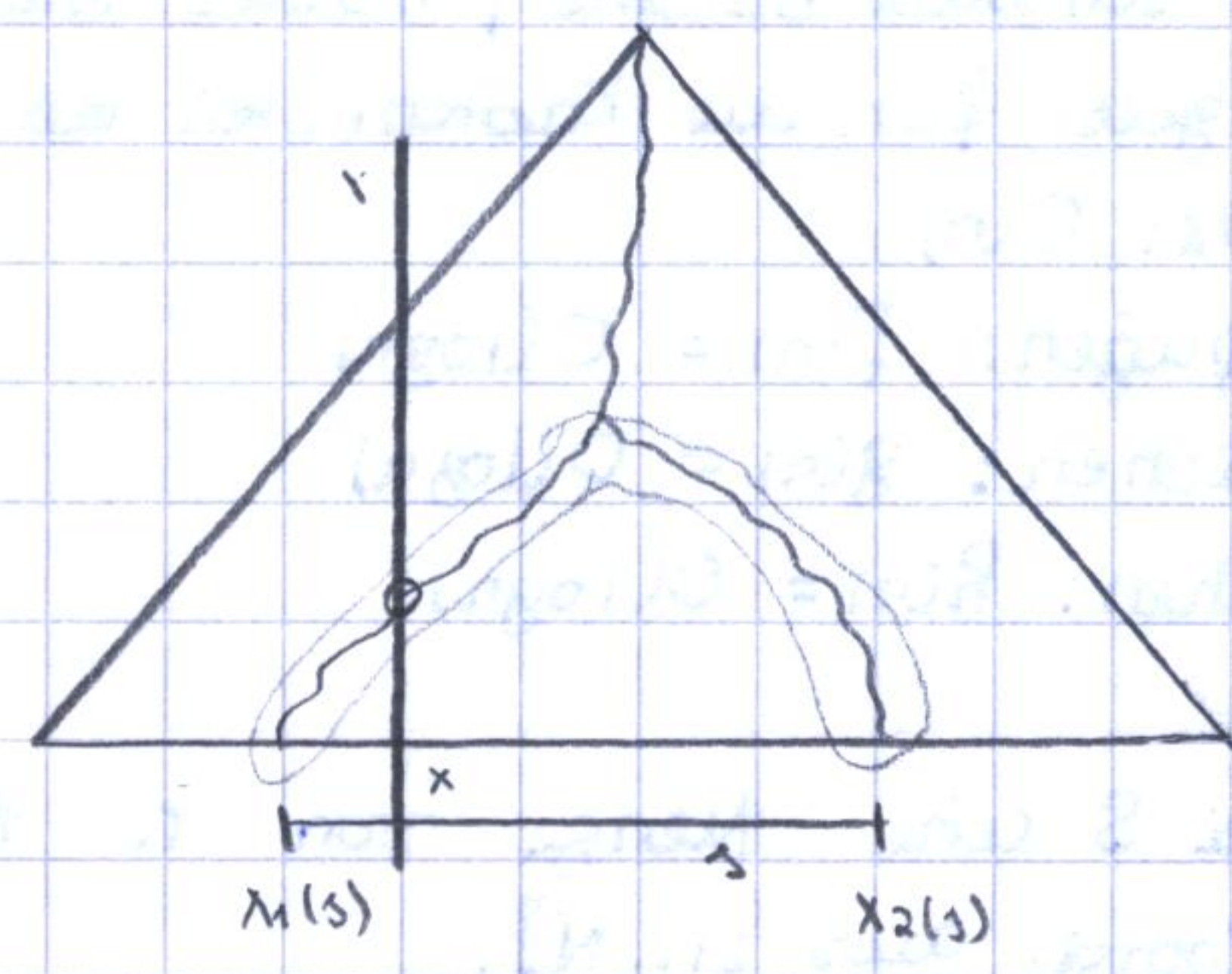
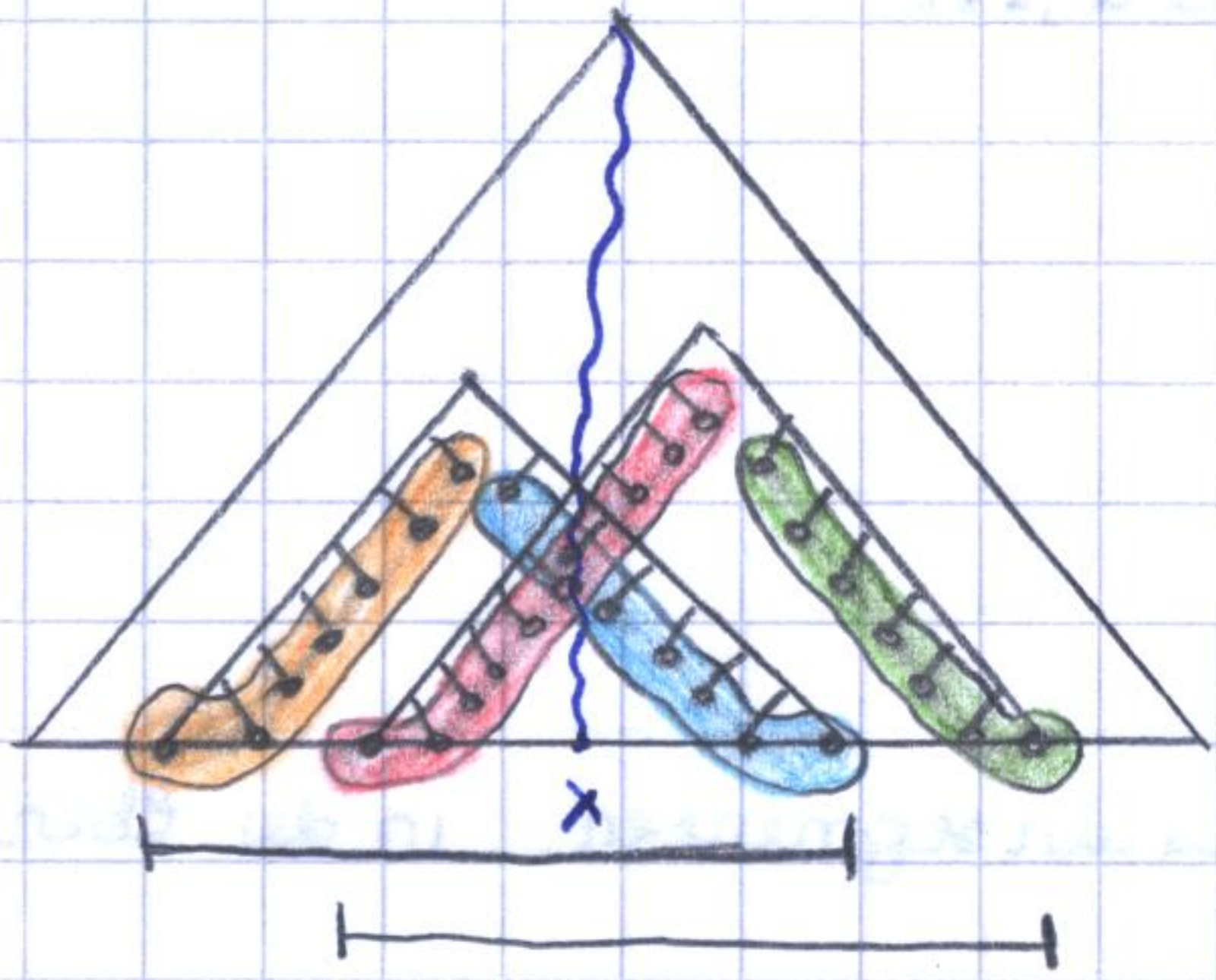


dh. die Knotenlisten auf dem Suchpfad nach x enthalten die Segmente, die von der vertikalen Geraden durch x geschnitten werden. (57)

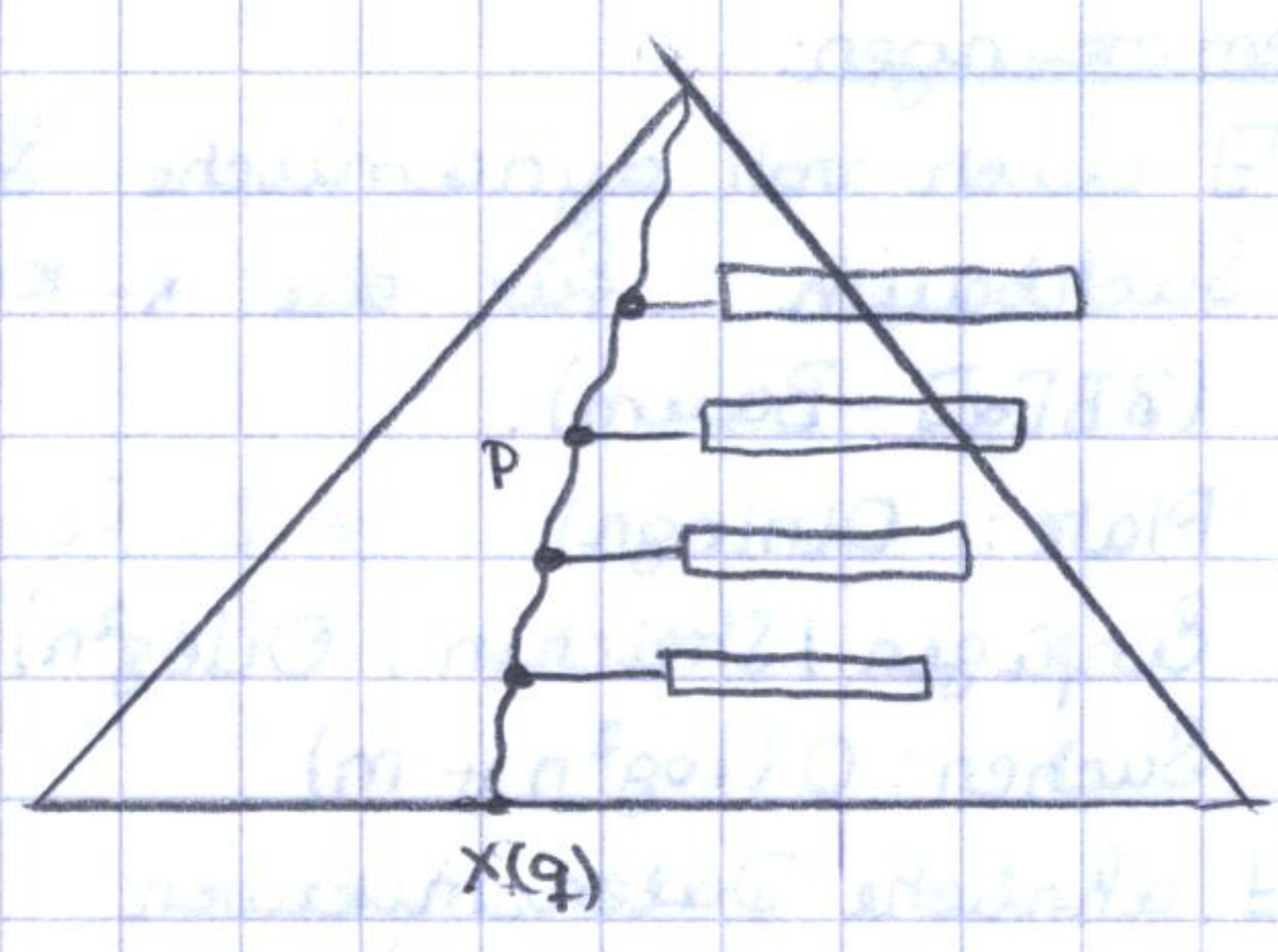
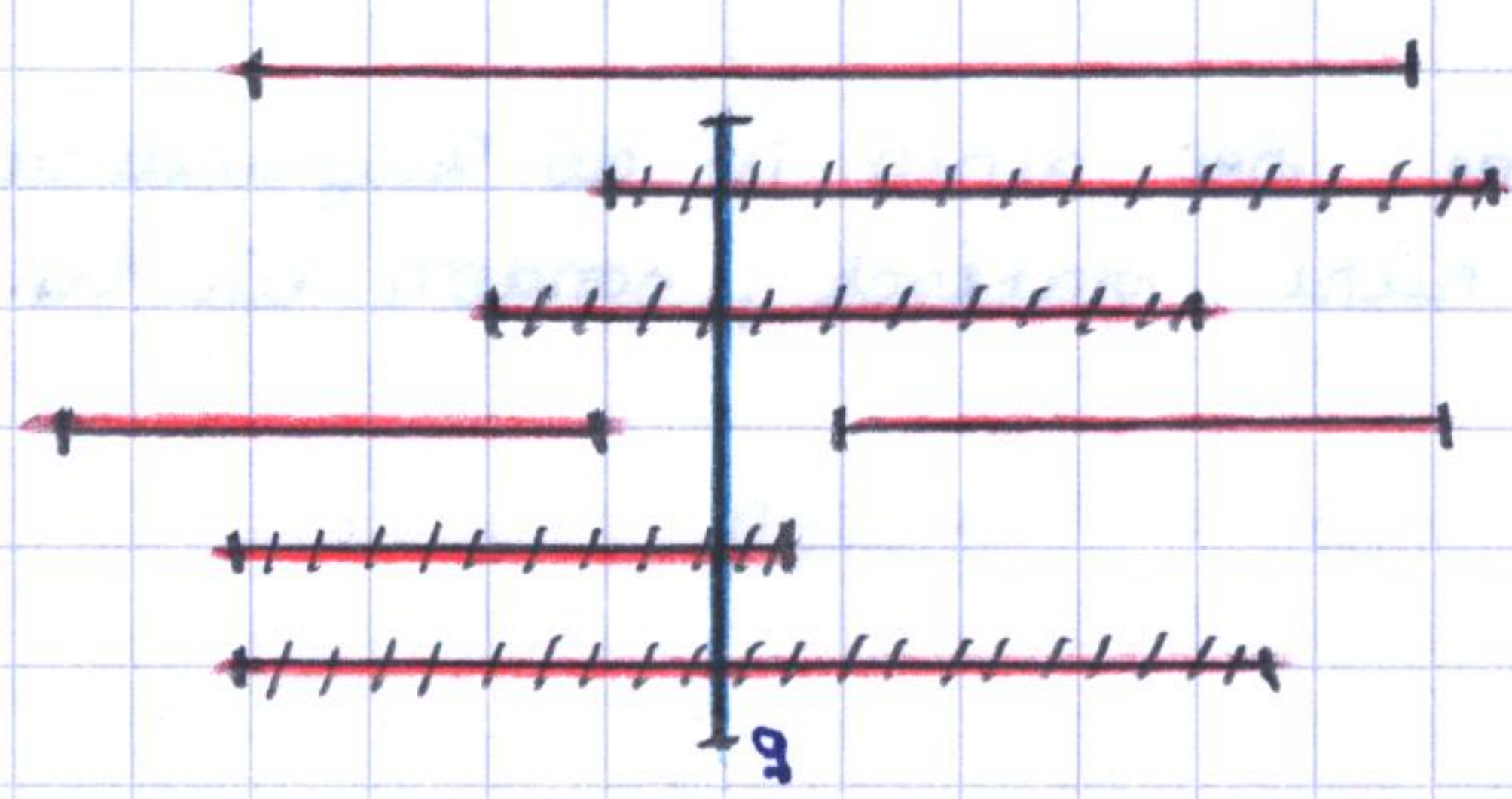


5.1.5. Laufzeit: $S(x) := \{s \in S : x_1(s) \leq x \leq x_2(s)\}$ kann in Zeit $O(\log N + m)$ berechnet werden, wobei $m := |S(x)|$, dh. die Größe der Ausgabe.

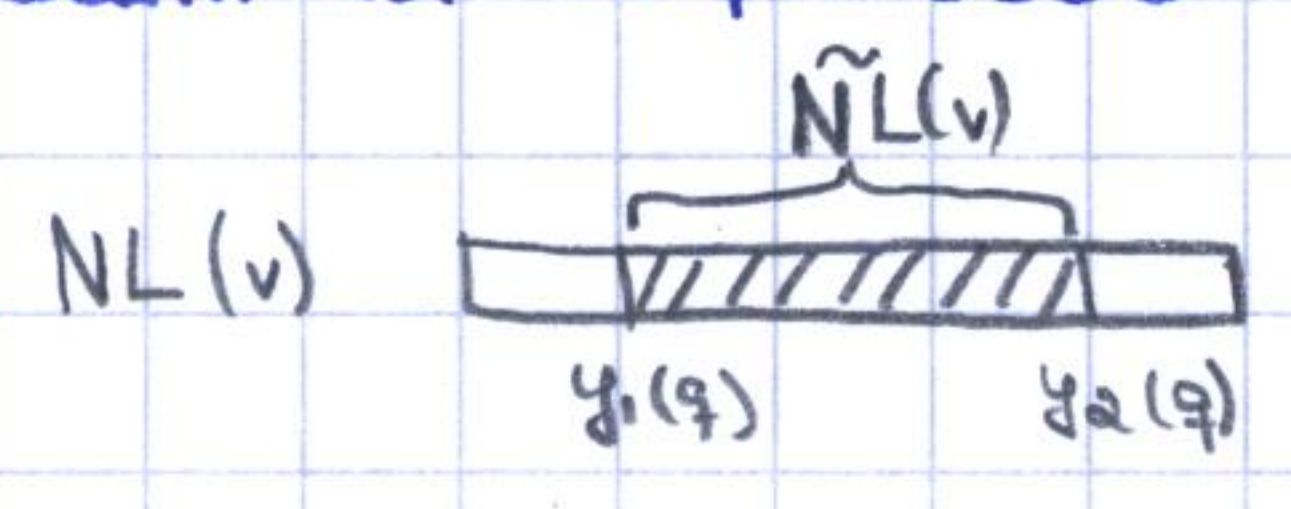
den Pfad in jedem Knoten in den kleineren durchlaufen Baum gehen und alle Knoten des kleineren Baumes (= die gesuchten Segmente) ausgeben. Für jede Ausgabe Const. Zeit
Gesamt m Ausgaben $\Rightarrow O(\log N + m)$

5.1.6. Problem:

Geg: das vertikale Segment q
Ges: berechne $S(q) = \{s \in S : s \cap q \neq \emptyset\}$.

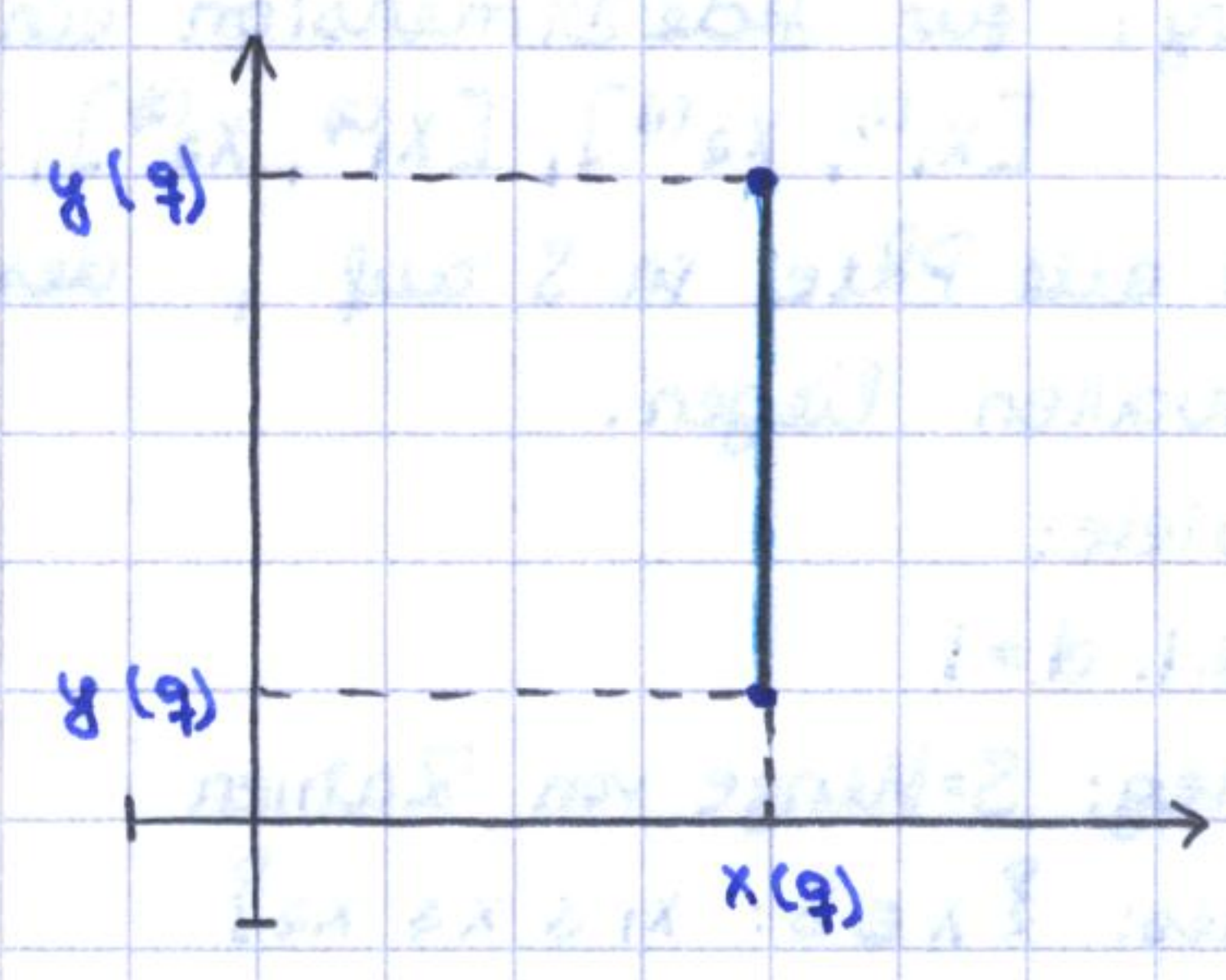


$\tilde{NL}(v) := \{s \in NL(v) : y_1(q) \leq y(s) \leq y_2(q)\}$
Dann ist $S(q) = \{s \in S : x_1(s) \leq x(q) \leq x_2(s) \text{ und } y_1(q) \leq y(s) \leq y_2(q)\} = \bigcup_{v \in P} \tilde{NL}(v)$



5.1.7. Algorithmus zur Berechnung des Problems:

1. $P \leftarrow$ Suchpfad nach $x(q)$
2. Forall $v \in P$ do
3. Lokalisieren $y_1(q)$ und $y_2(q)$ in $NL(v)$
4. gib alle Segmente dazwischen aus
5. od.



5.1.8. Laufzeit:

Damit kostet die Berechnung von $S(q)$: $O(\log N \cdot R(n) + m)$ Zeit, wobei $R(n)$ die Suchzeit in einer Knotenliste der Länge n ist.

Unterschied:

- 1) Man wandert den Pfad entlang und bei jedem Knoten gibt man seine Knotenliste $NL(v)$ aus.
 \Rightarrow Kosten für Ausgabe im Knoten 1: $C \cdot |NL(v_1)|$
 Kosten für Ausgabe im Knoten 2: $C \cdot |NL(v_2)|$
 usw.
 Gesamt m Ausgaben $\Rightarrow C \cdot |NL(v_1)| + C \cdot |NL(v_2)| + \dots =$
 $= C \cdot (|NL(v_1)| + |NL(v_2)| + \dots) = C \cdot m$
 $= m$ weil alle ausgeg. werden!

- 2) Man wandert den Pfad entlang und bei jedem Knoten sucht man nach entspr. Segmenten in Zeit $R(n)$ (= die größte Zeit, die es geben kann)
 Höhe $\log N$, in jedem Knoten $R(n)$
 $\Rightarrow \log N \cdot R(n)$!

$\Rightarrow O(\log N + m)$

// Bea: nicht kennen!!!
 // Anzahl der Elemente i.d. Knotenlist i.a. verschieden
 // $\Rightarrow \log N \cdot C \cdot |NL(v)|$ geht nicht!!! geht nur wenn
 // $=: f(n)$ Dann aber nicht mehr genau und nicht mehr output sensitiv und viel größere obere Schranke!!!