5.1. Segmentbaum

5.1.1. Definitionen + Bemerkungen

Sei $S = \{s_1 .. s_n\}$ Menge von n horizontalen Liniensegmenten in der Ebene.
Wir bezeichnen mit:

- $x_1(s_i)$: die x-Koord. des linken Endpkts von s_i
- $x_2(s_i)$: die x-Koord. des rechten Endpkts von s_i
- $y(s_i)$: die y-Koord von s_i.

Wir nehmen zunächst an, dass alle x-Koord. ganze Zahlen aus $\{1..N\}$ sind und die y-Koord. beliebige reelle Zahlen sind.
(→ sog. halbdynamischer Fall).

Ein Segmentbaum T zur Speicherung von S ist ein blattorientierter, binärer Suchbaum für die x-Koord. $\{1..N\}$ der Höhe $\log N$.
Jeder Knoten erhält zusätzlich eine Liste $NL(v)$ von Segmenten nach y-Koord. sortiert, die Knotenliste von v.

Bem: Beim Segmentbaum müssen die Blätter nicht verkettet sein.

Segmente von S werden wie folgt abgespeichert:
Sei $s \in S$.

$P_1(s)$ = Suchpfad nach $x_1(s) \setminus$ Suchpfad nach $x_2(s)$

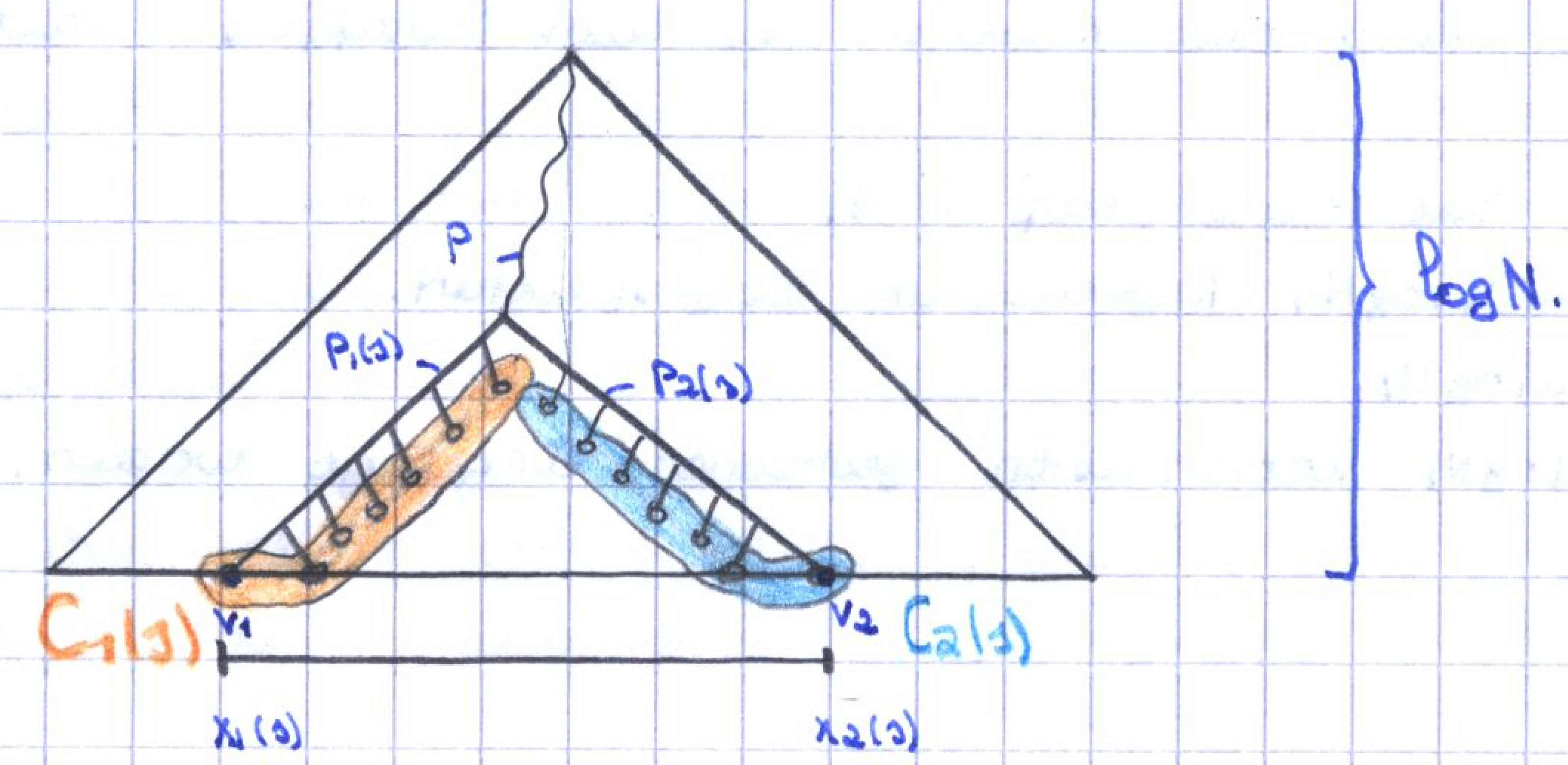
$P_2(s)$ = Suchpfad nach $x_2(s) \setminus$ Suchpfad nach $x_1(s)$

$C_1(s) = \{v : v$ rechtes Kind eines Knotens von $P_1(s)$ und $v \notin P_1(s)\} \cup \{v_1\}$

$C_2(s) = \{v : v$ linkes Kind eines Knotens von $P_2(s)$ und $v \notin P_2(s)\} \cup \{v_2\}$.

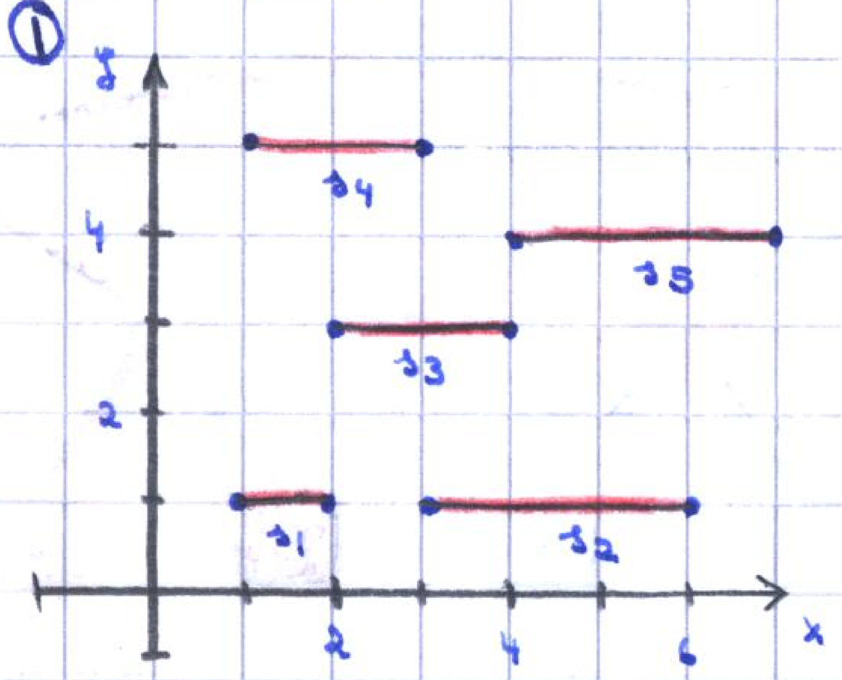
$C(s) = C_1(s) \cup C_2(s)$.

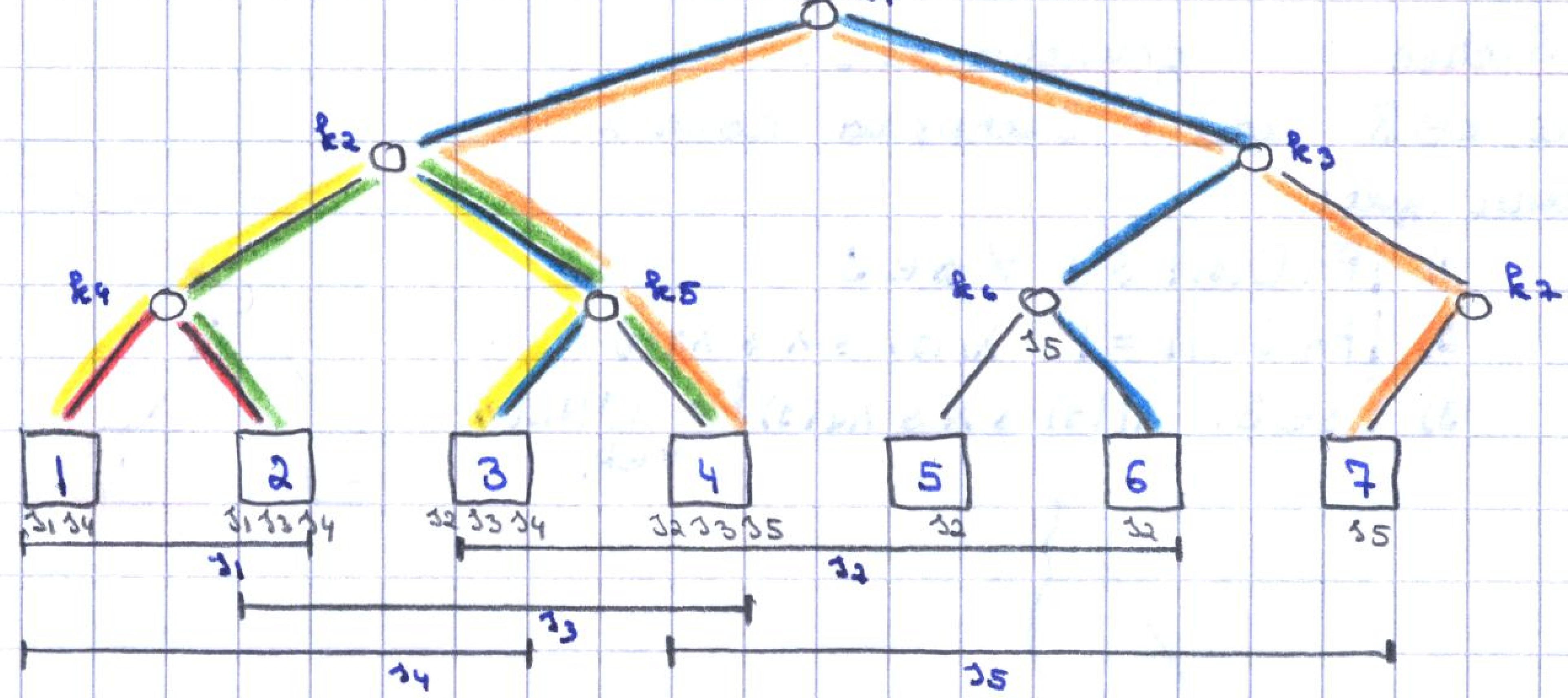
Dann wird s_i, $1 \leq i \leq n$ in alle Knotenlisten $NL(v)$ mit $v \in C(s)$ abgespeichert.
Skizze:



5.1.2. Beispiele:

①





$P_1(s_1)$, $P_2(s_1)$, $P_1(s_2)$, $P_2(s_2)$, $P_1(s_3)$, $P_2(s_3)$, $P_1(s_4)$, $P_2(s_4)$, $P_1(s_5)$, $P_2(s_5)$

$C_1(s_1) = \{1\}$
$C_2(s_1) = \{2\}$
$C_1(s_2) = \{4,3\}$
$C_2(s_2) = \{5,6\}$
$C_1(s_3) = \{2\}$
$C_2(s_3) = \{3,4\}$
$C_1(s_4) = \{2,1\}$
$C_2(s_4) = \{3\}$

$C_1(s_5) = \{4\}$
$C_2(s_5) = \{k_6, 7\}$

$NL(1) = \{s_1, s_4\}$
$NL(2) = \{s_1, s_3, s_4\}$
$NL(3) = \{s_2, s_3, s_4\}$
$NL(4) = \{s_2, s_3, s_5\}$
$NL(5) = \{s_2\}$
$NL(6) = \{s_2\}$
$NL(7) = \{s_5\}$

$NL(k_1 .. k_5) = \emptyset$
$NL(k_6) = \{s_5\}$
$NL(k_7) = \emptyset$