

Algorithmische Geometrie

Übung 5



Blatt 4 – Allgemeines

■ Aufgabe 1:

Blatt 4 – Allgemeines

- Aufgabe 1: ~~Aufgabe~~ **Aufgaben 1**
Dem Leser überlassen

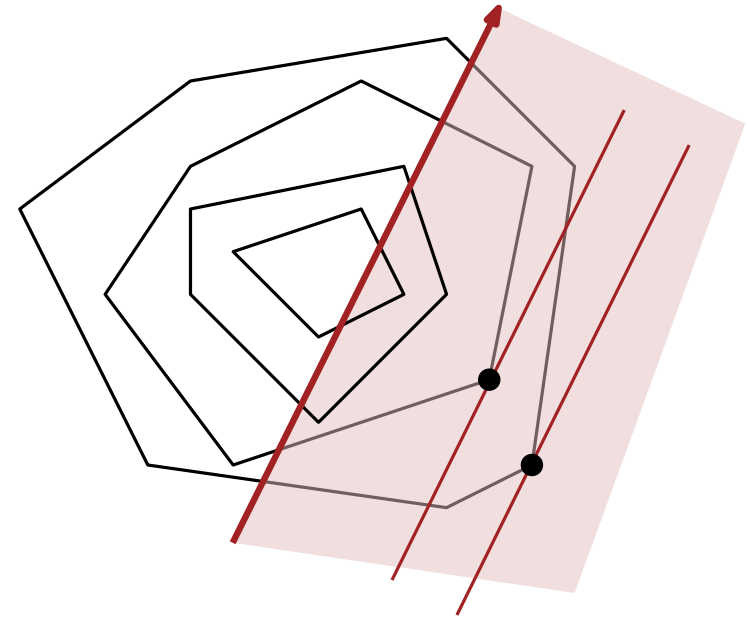
Blatt 4 – Allgemeines

- Aufgabe 1: **Aufgabe Aufgeben 1**
Dem Leser überlassen
- Aufgabe 2 und 3: liefern gut

Blatt 4 – Aufgabe 1

a)

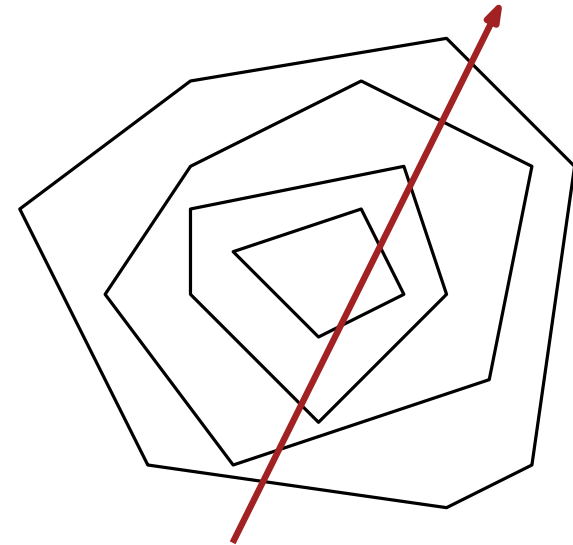
- finde Punkt mit paralleler Tangente
- wiederhole für alle Hüllen



Blatt 4 – Aufgabe 1

a)

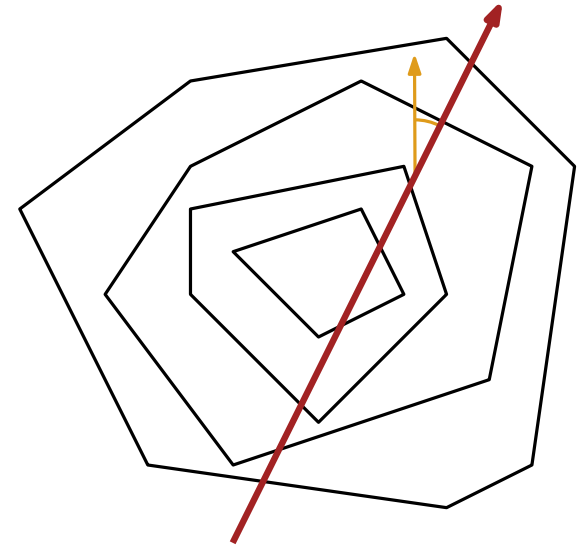
- finde Punkt mit paralleler Tangente **Wie?**
- wiederhole für alle Hüllen



Blatt 4 – Aufgabe 1

a)

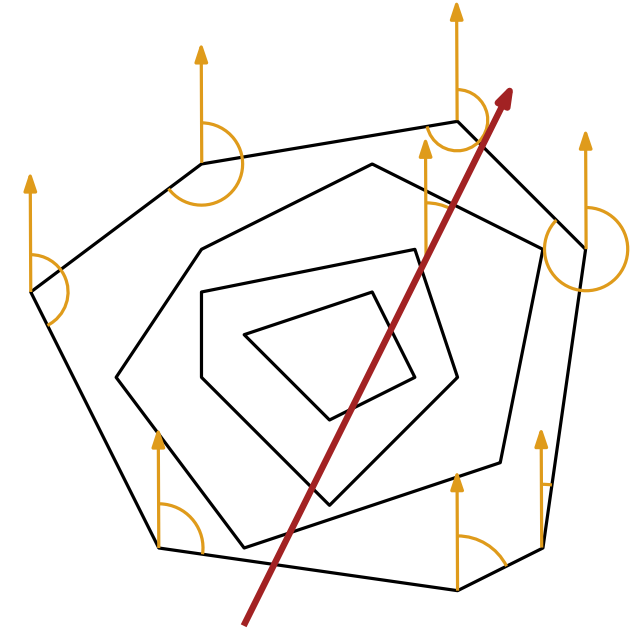
- finde Punkt mit paralleler Tangente **Wie?**
- wiederhole für alle Hüllen



Blatt 4 – Aufgabe 1

a)

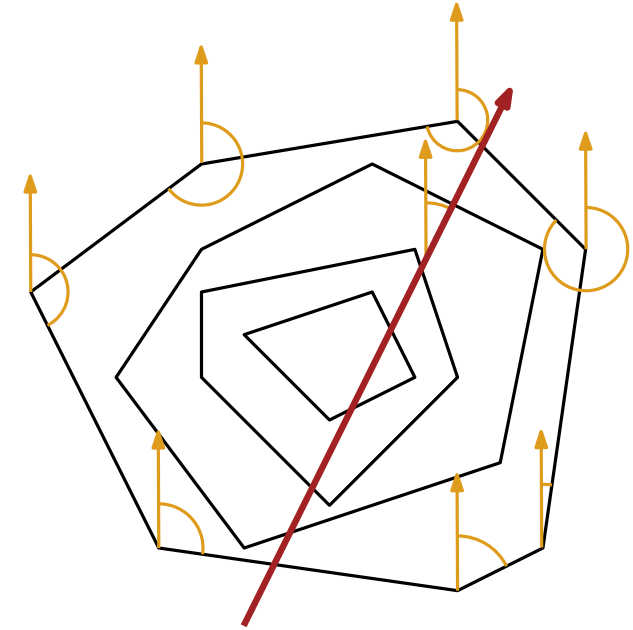
- finde Punkt mit paralleler Tangente **Wie?**
- wiederhole für alle Hüllen



Blatt 4 – Aufgabe 1

a)

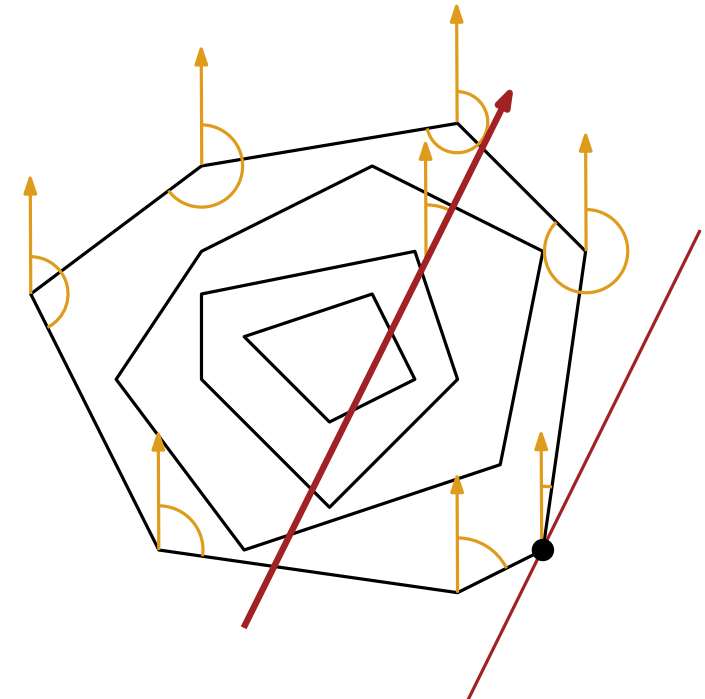
- finde Punkt mit paralleler Tangente **Wie?**
- wiederhole für alle Hüllen
- Kanten sind entlang des Polygon durch Winkel zur y-Achse sortiert



Blatt 4 – Aufgabe 1

a)

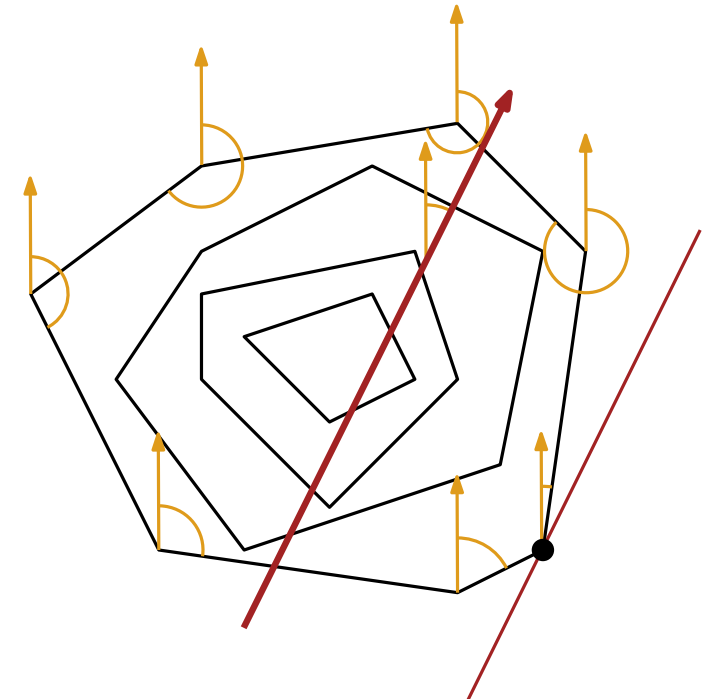
- finde Punkt mit paralleler Tangente **Wie?**
- wiederhole für alle Hüllen
- Kanten sind entlang des Polygon durch Winkel zur y-Achse sortiert
- binäre Suche nach Winkel der Klinge
⇒ Tangente



Blatt 4 – Aufgabe 1

a)

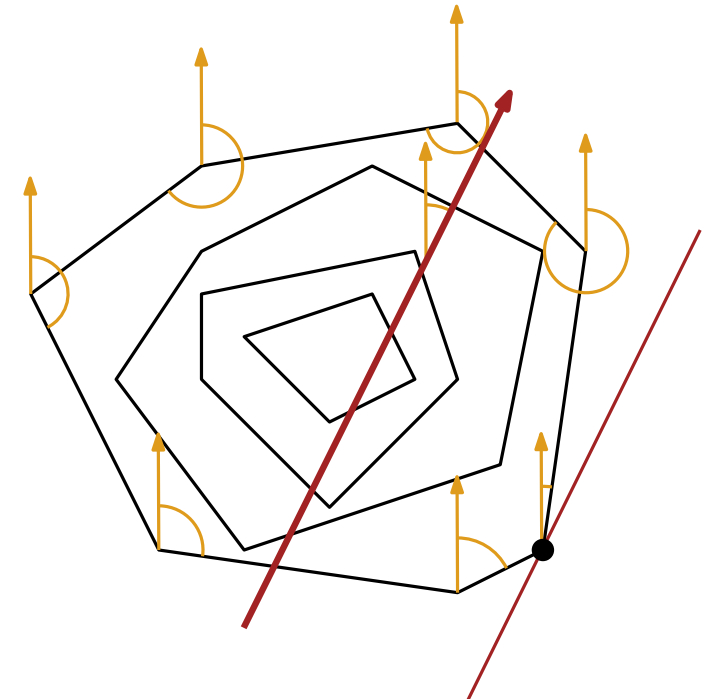
- finde Punkt mit paralleler Tangente **Wie?**
- wiederhole für alle Hüllen **Wie?**
- Kanten sind entlang des Polygon durch Winkel zur y-Achse sortiert
- binäre Suche nach Winkel der Klinge
⇒ Tangente



Blatt 4 – Aufgabe 1

a)

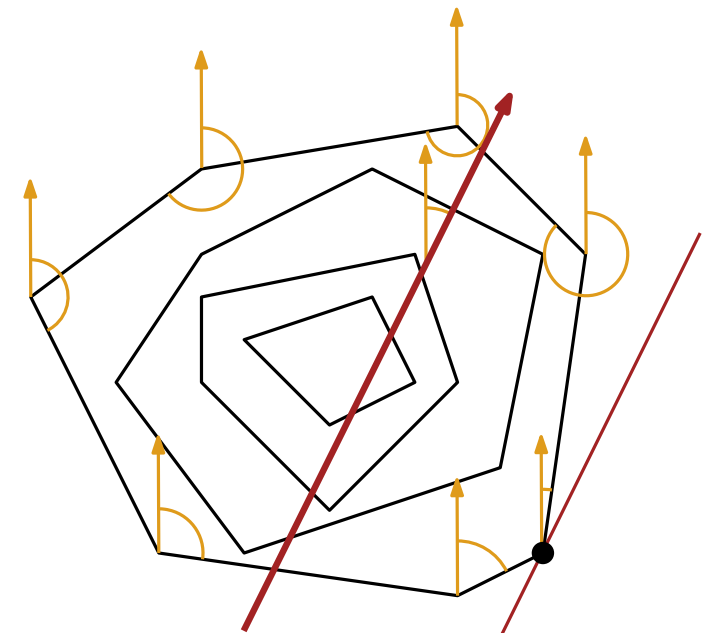
- finde Punkt mit paralleler Tangente **Wie?**
- wiederhole für alle Hüllen **Wie?** **Laufzeit?**
- Kanten sind entlang des Polygon durch Winkel zur y-Achse sortiert
- binäre Suche nach Winkel der Klinge
⇒ Tangente



Blatt 4 – Aufgabe 1

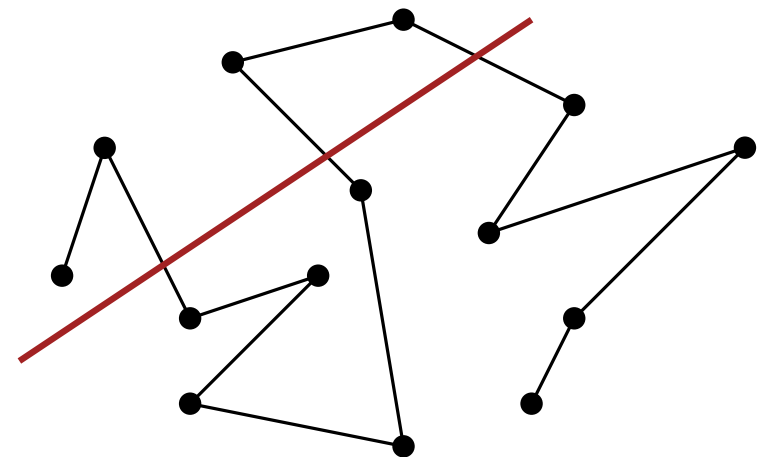
a)

- finde Punkt mit paralleler Tangente **Wie?**
- wiederhole für alle Hüllen **Wie?** **Laufzeit?**
- Kanten sind entlang des Polygon durch Winkel zur y-Achse sortiert
- binäre Suche nach Winkel der Klinge \Rightarrow Tangente



b)

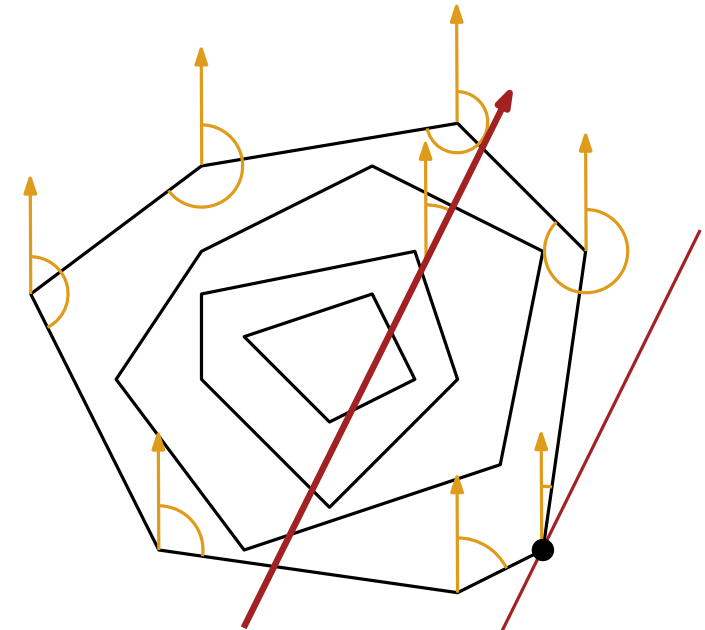
- bestimme rekursiv konvexe Hülle und halbiere Pfad



Blatt 4 – Aufgabe 1

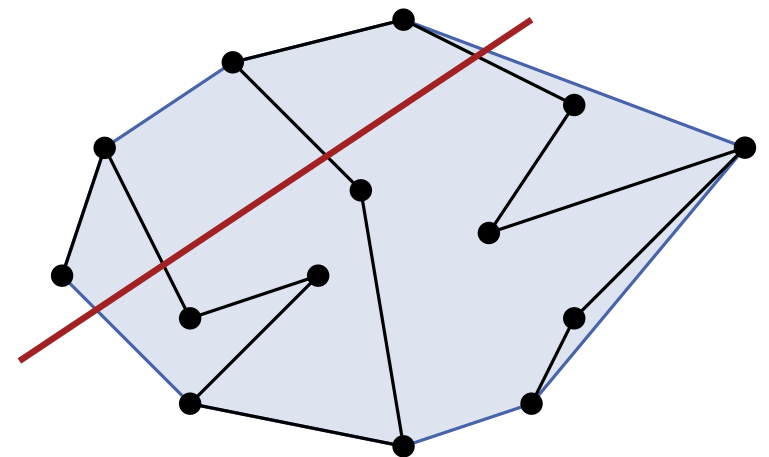
a)

- finde Punkt mit paralleler Tangente **Wie?**
- wiederhole für alle Hüllen **Wie?** **Laufzeit?**
- Kanten sind entlang des Polygon durch Winkel zur y-Achse sortiert
- binäre Suche nach Winkel der Klinge \Rightarrow Tangente



b)

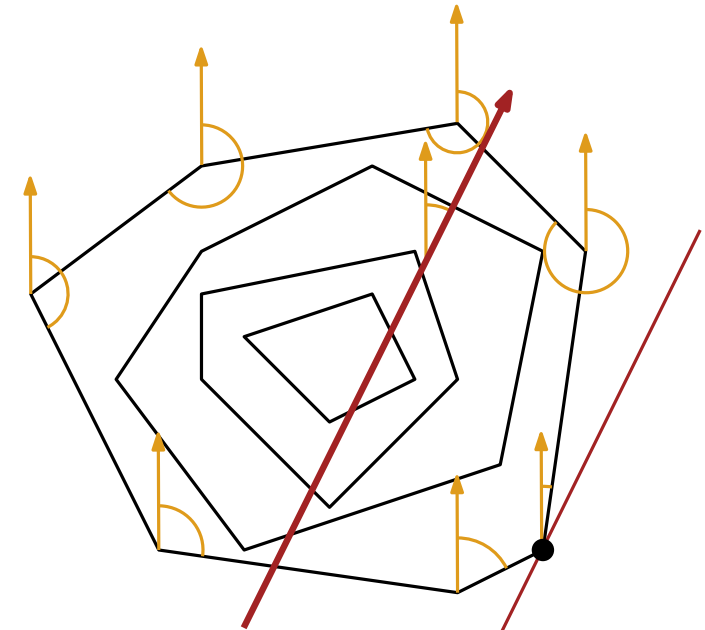
- bestimme rekursiv konvexe Hülle und halbiere Pfad **Laufzeit?**



Blatt 4 – Aufgabe 1

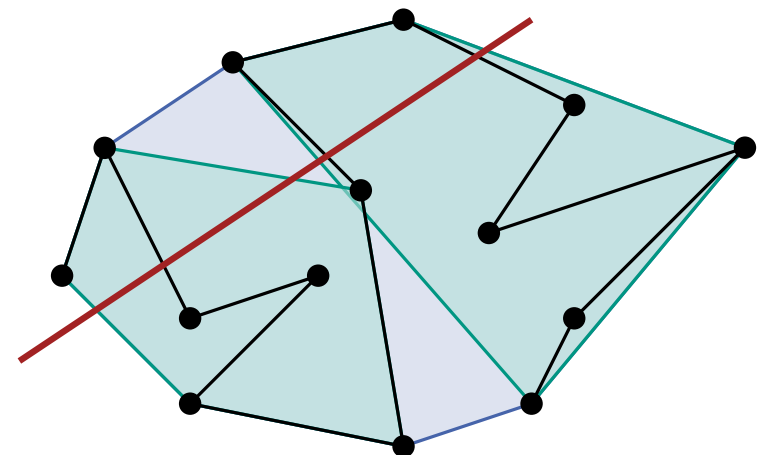
a)

- finde Punkt mit paralleler Tangente **Wie?**
- wiederhole für alle Hüllen **Wie?** **Laufzeit?**
- Kanten sind entlang des Polygon durch Winkel zur y-Achse sortiert
- binäre Suche nach Winkel der Klinge \Rightarrow Tangente



b)

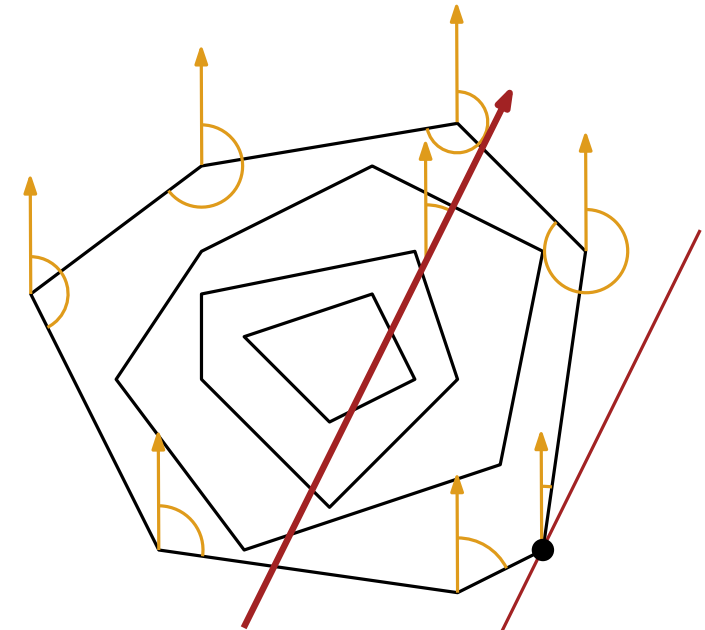
- bestimme rekursiv konvexe Hülle und halbiere Pfad **Laufzeit?**
- baue Binärbaum aus konvexen Hüllen und traversiere Baum



Blatt 4 – Aufgabe 1

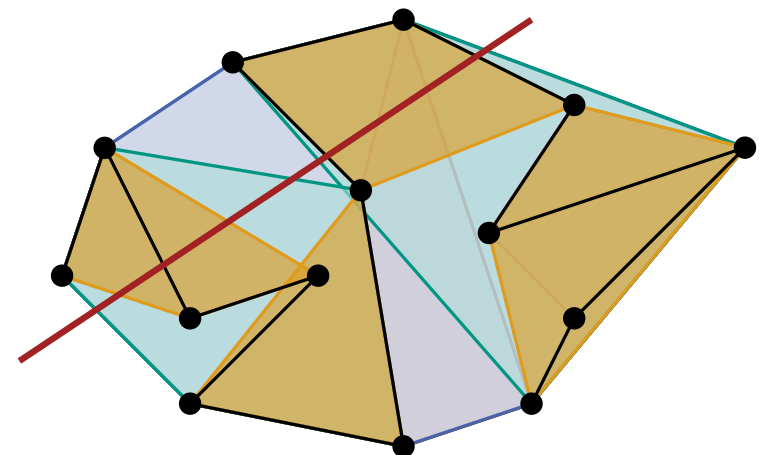
a)

- finde Punkt mit paralleler Tangente **Wie?**
- wiederhole für alle Hüllen **Wie?** **Laufzeit?**
- Kanten sind entlang des Polygon durch Winkel zur y-Achse sortiert
- binäre Suche nach Winkel der Klinge \Rightarrow Tangente



b)

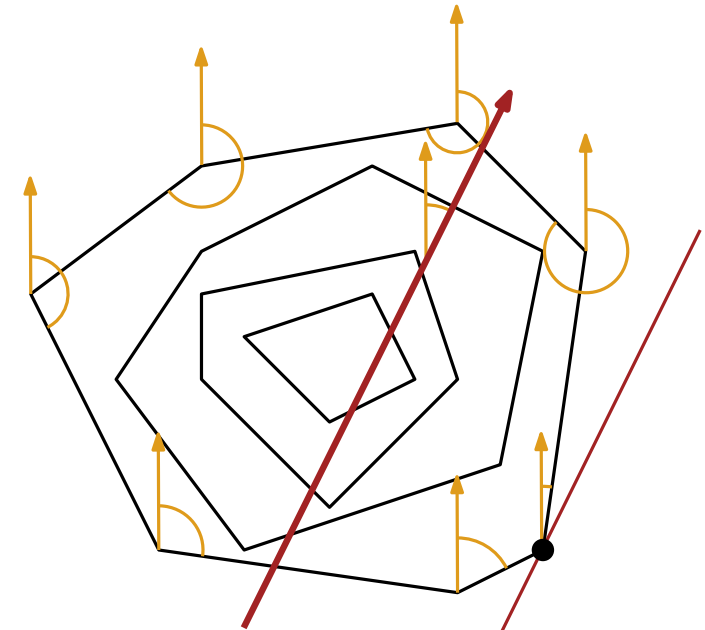
- bestimme rekursiv konvexe Hülle und halbiere Pfad **Laufzeit?**
- baue Binärbaum aus konvexen Hüllen und traversiere Baum



Blatt 4 – Aufgabe 1

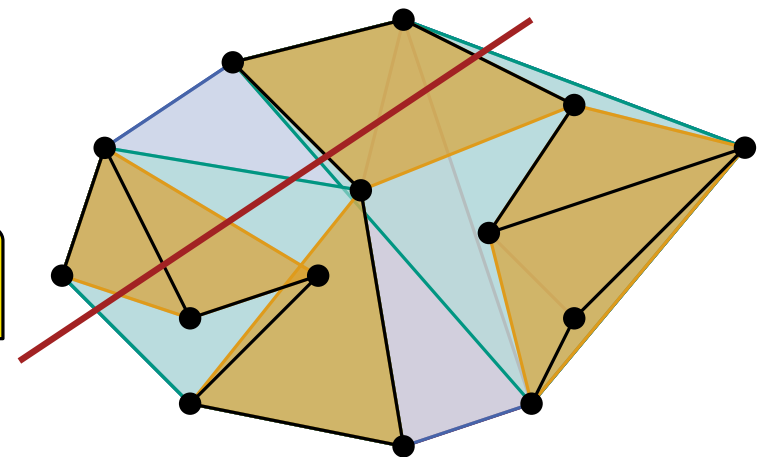
a)

- finde Punkt mit paralleler Tangente Wie?
- wiederhole für alle Hüllen Wie? Laufzeit?
- Kanten sind entlang des Polygon durch Winkel zur y-Achse sortiert
- binäre Suche nach Winkel der Klinge \Rightarrow Tangente



b)

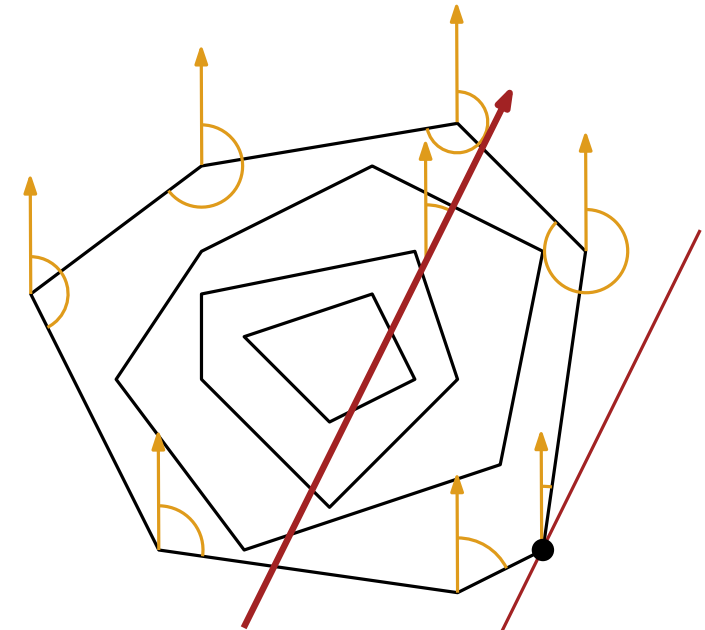
- bestimme rekursiv konvexe Hülle und halbiere Pfad Laufzeit?
- baue Binärbaum aus konvexen Hüllen und traversiere Baum Welche Kinder müssen betrachtet werden?



Blatt 4 – Aufgabe 1

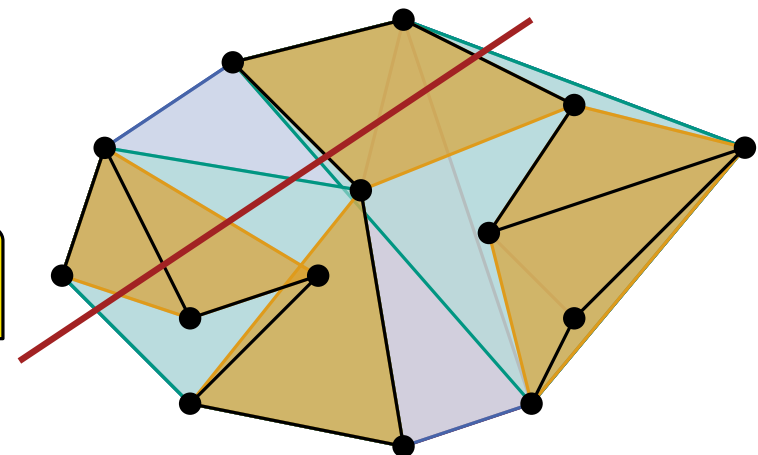
a)

- finde Punkt mit paralleler Tangente **Wie?**
- wiederhole für alle Hüllen **Wie?** **Laufzeit?**
- Kanten sind entlang des Polygon durch Winkel zur y-Achse sortiert
- binäre Suche nach Winkel der Klinge \Rightarrow Tangente



b)

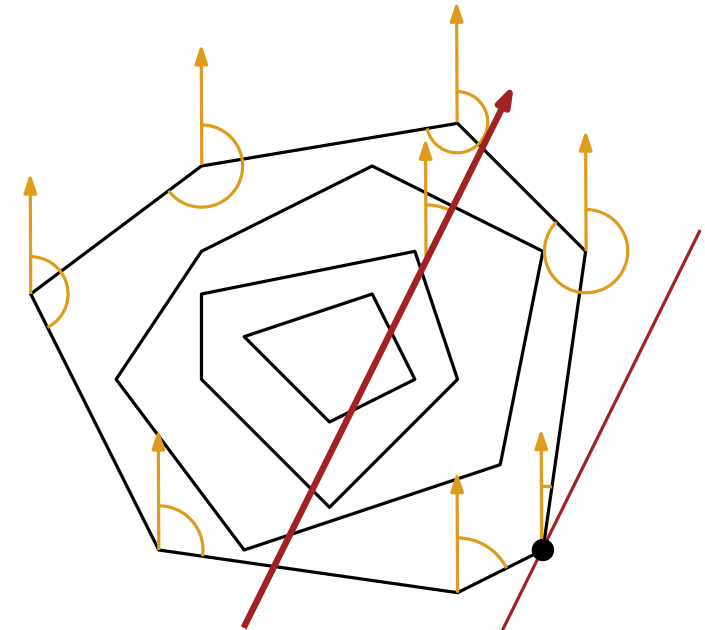
- bestimme rekursiv konvexe Hülle und halbiere Pfad **Laufzeit?**
- baue Binärbaum aus konvexen Hüllen und traversiere Baum **Welche Kinder müssen betrachtet werden?**
- schneidet Klinge konvexe Hülle?



Blatt 4 – Aufgabe 1

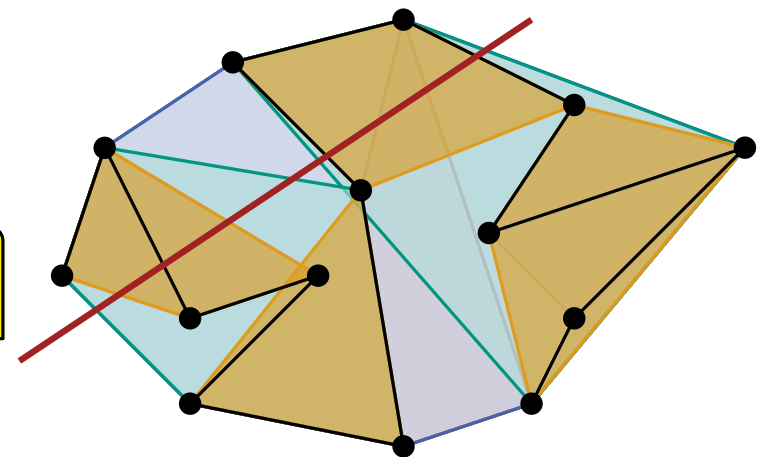
a)

- finde Punkt mit paralleler Tangente **Wie?**
- wiederhole für alle Hüllen **Wie?** **Laufzeit?**
- Kanten sind entlang des Polygon durch Winkel zur y-Achse sortiert
- binäre Suche nach Winkel der Klinge \Rightarrow Tangente



b)

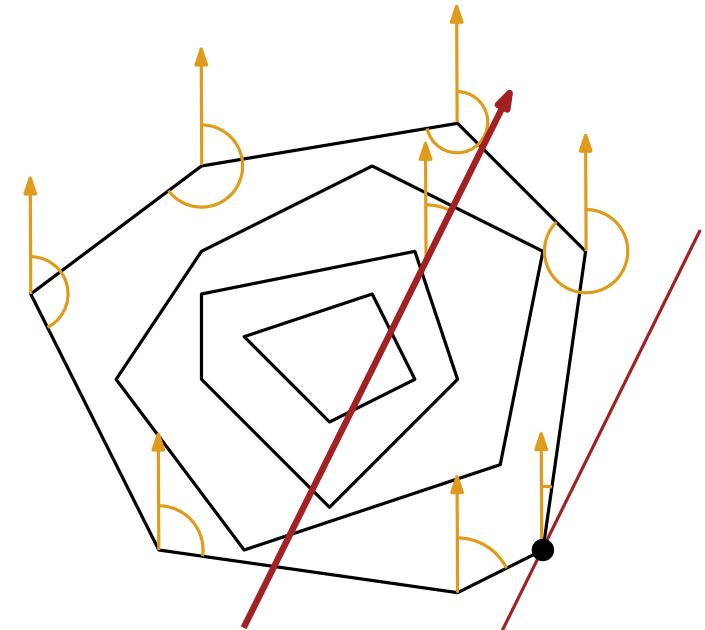
- bestimme rekursiv konvexe Hülle und halbiere Pfad **Laufzeit?**
- baue Binärbaum aus konvexen Hüllen und traversiere Baum **Welche Kinder müssen betrachtet werden?**
- schneidet Klinge konvexe Hülle? **Wie?**



Blatt 4 – Aufgabe 1

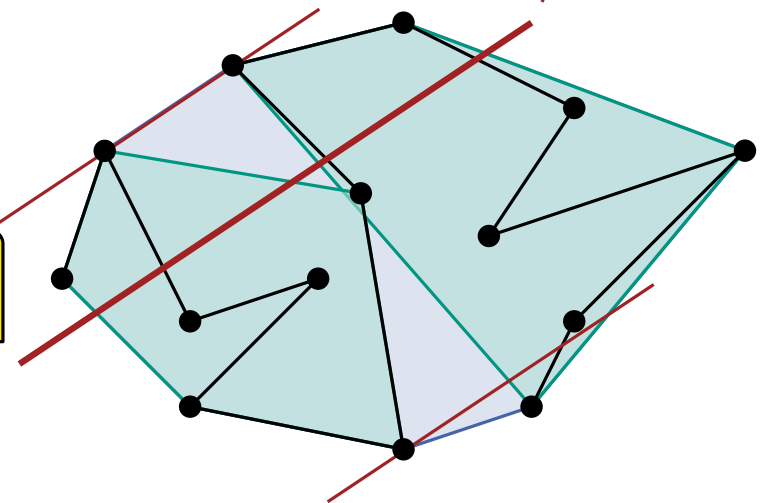
a)

- finde Punkt mit paralleler Tangente **Wie?**
- wiederhole für alle Hüllen **Wie?** **Laufzeit?**
- Kanten sind entlang des Polygon durch Winkel zur y-Achse sortiert
- binäre Suche nach Winkel der Klinge \Rightarrow Tangente



b)

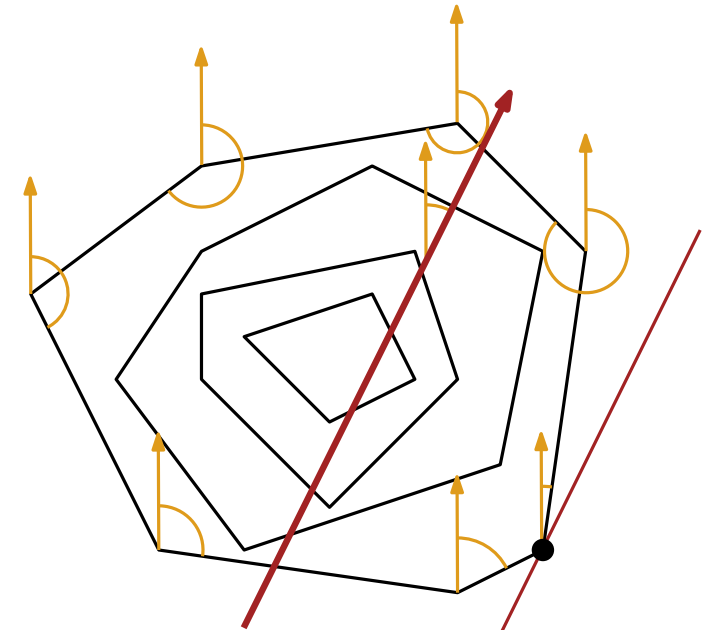
- bestimme rekursiv konvexe Hülle und halbiere Pfad **Laufzeit?**
- baue Binärbaum aus konvexen Hüllen und traversiere Baum **Welche Kinder müssen betrachtet werden?**
- schneidet Klinge konvexe Hülle? **Wie?**



Blatt 4 – Aufgabe 1

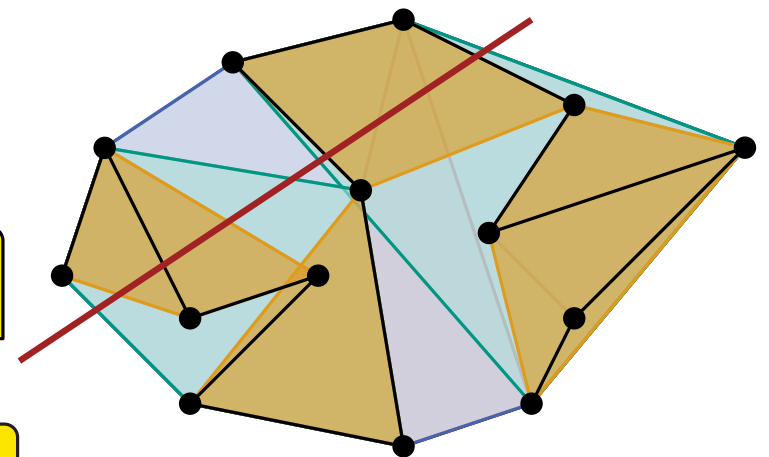
a)

- finde Punkt mit paralleler Tangente **Wie?**
- wiederhole für alle Hüllen **Wie?** **Laufzeit?**
- Kanten sind entlang des Polygon durch Winkel zur y-Achse sortiert
- binäre Suche nach Winkel der Klinge \Rightarrow Tangente



b)

- bestimme rekursiv konvexe Hülle und halbiere Pfad **Laufzeit?**
- baue Binärbaum aus konvexen Hüllen und traversiere Baum **Welche Kinder müssen betrachtet werden?**
- schneidet Klinge konvexe Hülle? **Wie?** **Laufzeit?**

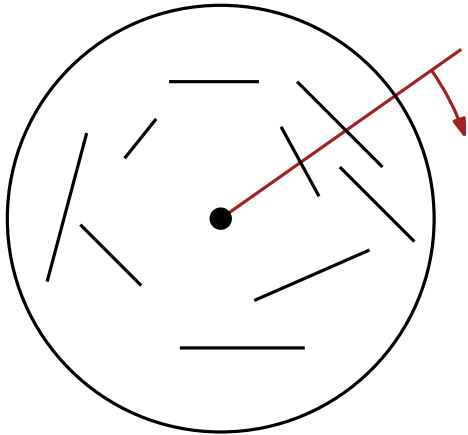


Blatt 4 – Aufgabe 2 und 3

- Sweepline + Persistenz

Blatt 4 – Aufgabe 2 und 3

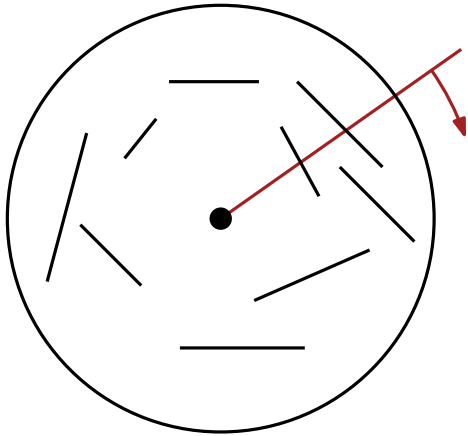
■ Sweepline + Persistenz



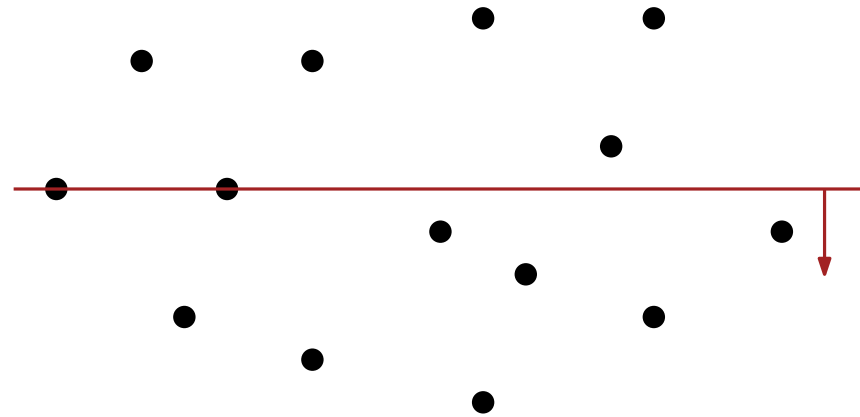
Dicke der Scheiben
bei Winkel α

Blatt 4 – Aufgabe 2 und 3

■ Sweepline + Persistenz



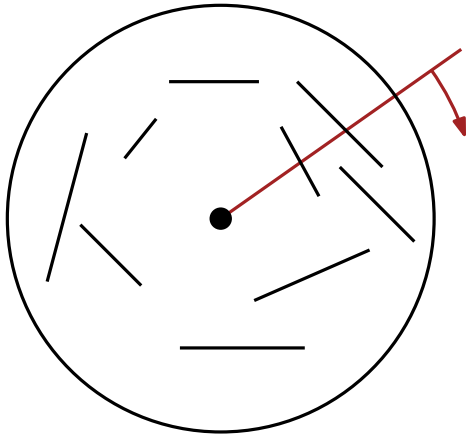
Dicke der Scheiben
bei Winkel α



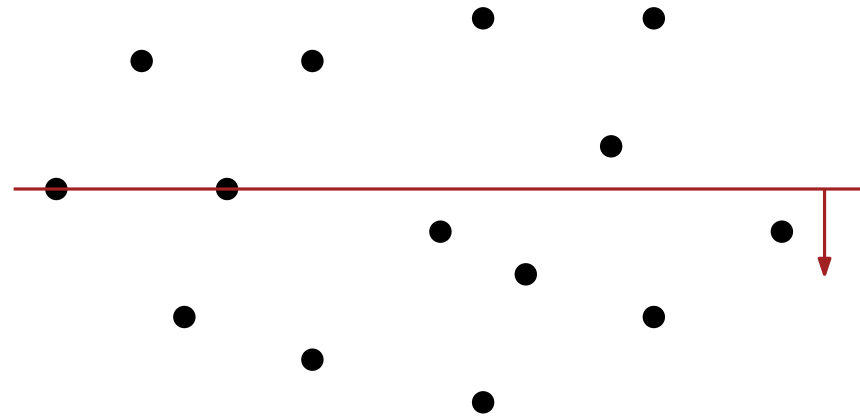
Punkte in $[x_1, x_2] \times [y, \infty]$

Blatt 4 – Aufgabe 2 und 3

■ Sweepline + Persistenz



Dicke der Scheiben
bei Winkel α

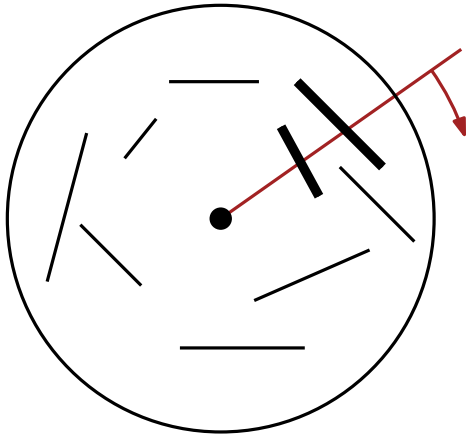


Punkte in $[x_1, x_2] \times [y, \infty]$

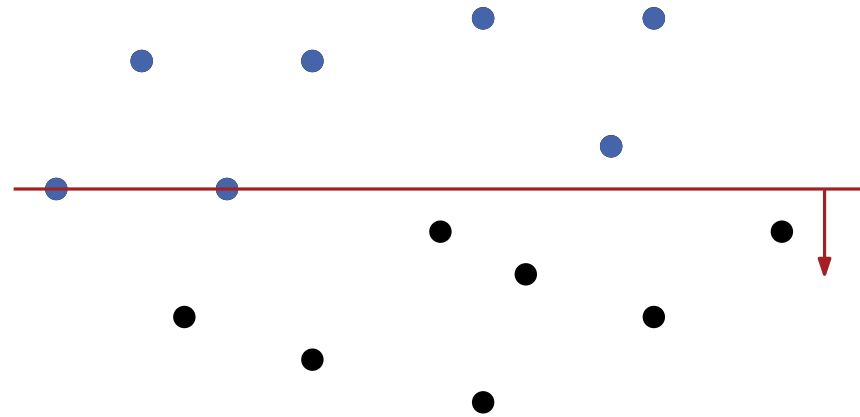
Was ist der Sweepline-Zustand? Zugehörige Datenstruktur?

Blatt 4 – Aufgabe 2 und 3

■ Sweepline + Persistenz



Dicke der Scheiben
bei Winkel α

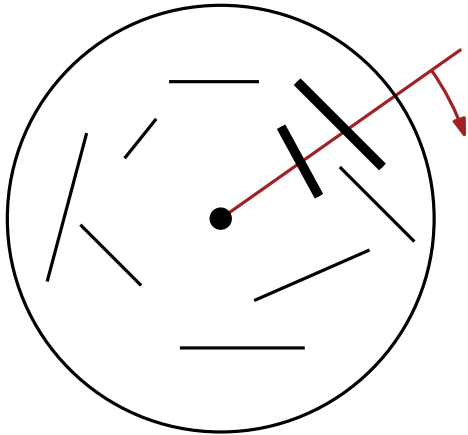


Punkte in $[x_1, x_2] \times [y, \infty]$

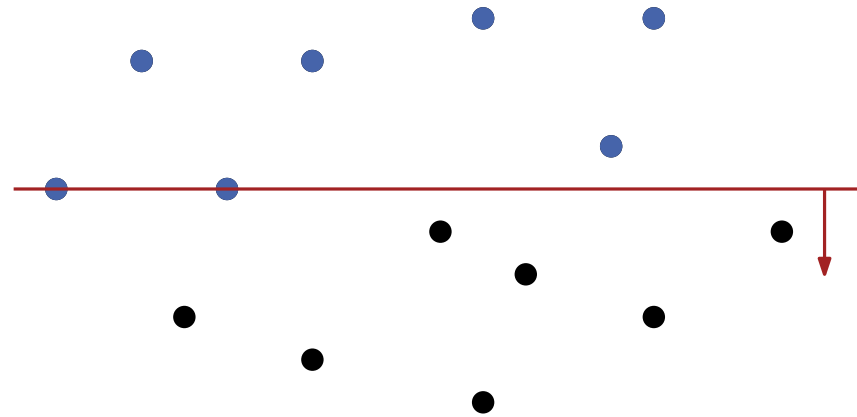
Was ist der Sweepline-Zustand? Zugehörige Datenstruktur?

Blatt 4 – Aufgabe 2 und 3

■ Sweepline + Persistenz



Dicke der Scheiben
bei Winkel α



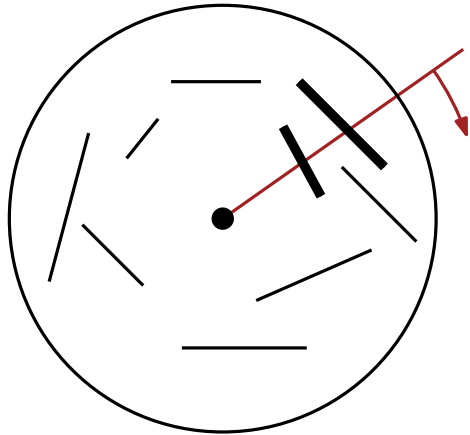
Punkte in $[x_1, x_2] \times [y, \infty]$

Was ist der Sweepline-Zustand? Zugehörige Datenstruktur?

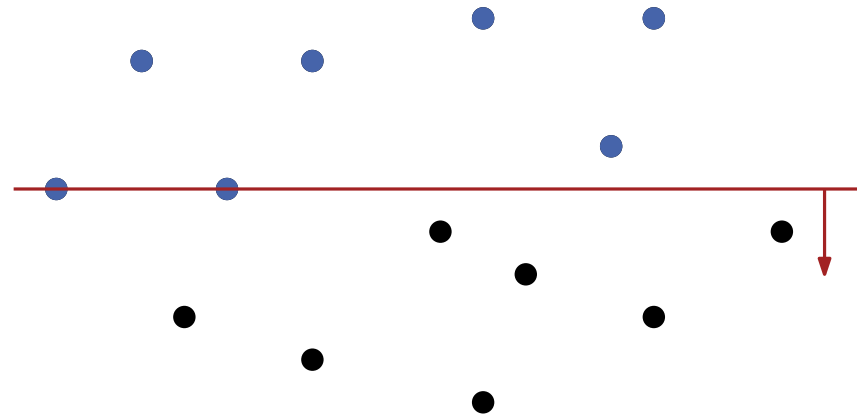
Was wird persistent gemacht?

Blatt 4 – Aufgabe 2 und 3

■ Sweepline + Persistenz



Dicke der Scheiben
bei Winkel α



Punkte in $[x_1, x_2] \times [y, \infty]$

Was ist der Sweepline-Zustand? Zugehörige Datenstruktur?

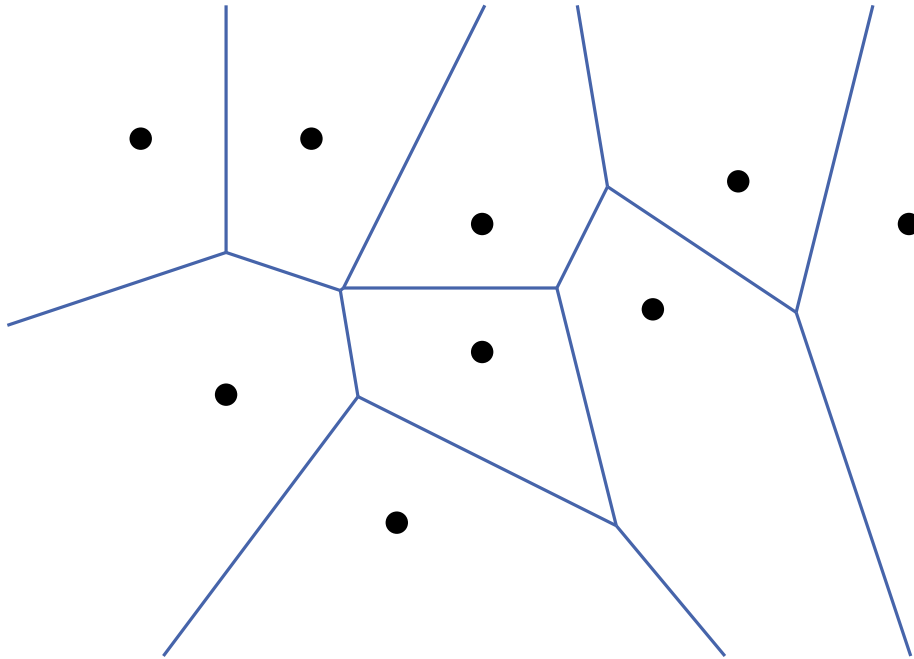
Was wird persistent gemacht?

Wie funktionieren Anfragen?

Voronoi-Diagramm von Segmenten

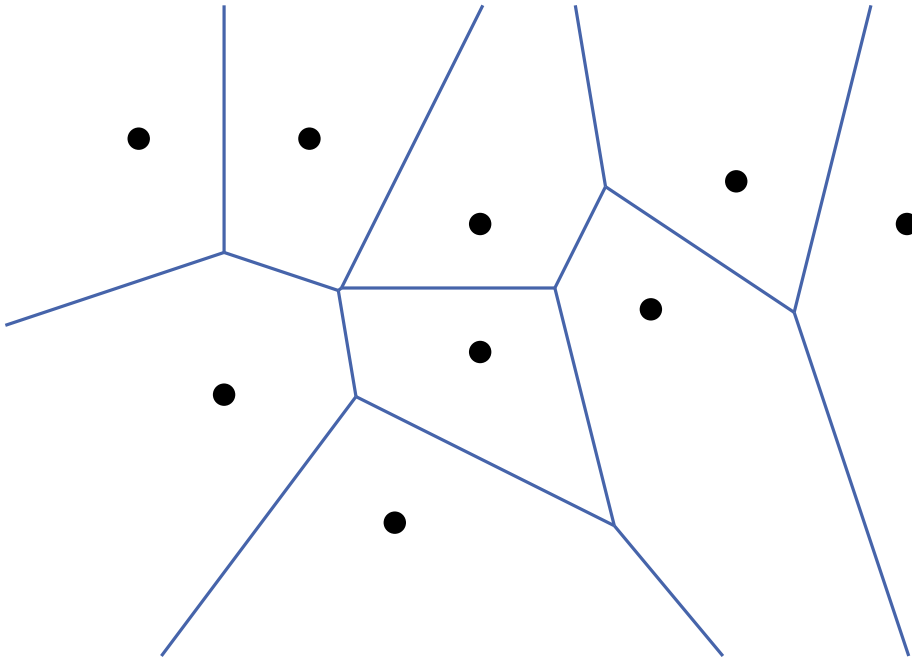
Voronoi-Diagramm von Segmenten

■ mit Punkten



Voronoi-Diagramm von Segmenten

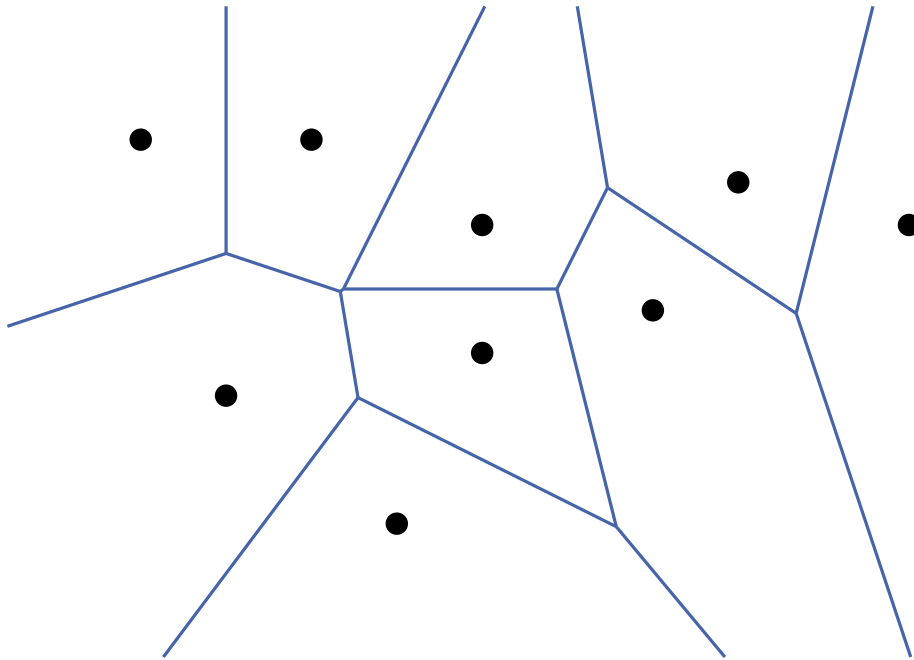
■ mit Punkten



■ zusammenhängend

Voronoi-Diagramm von Segmenten

■ mit Punkten

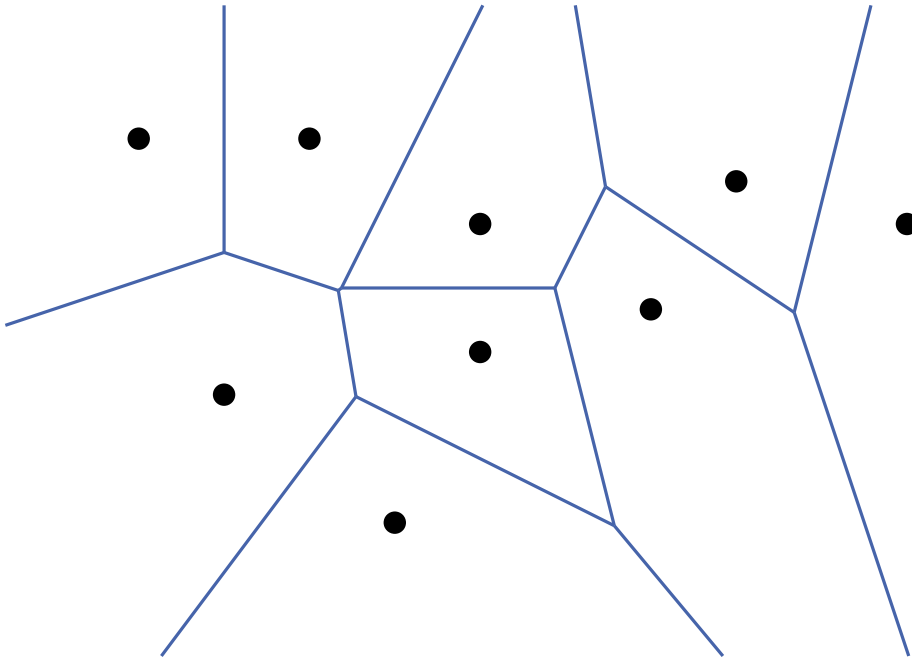


■ zusammenhängend

■ linear viele Knoten, Kanten

Voronoi-Diagramm von Segmenten

■ mit Punkten

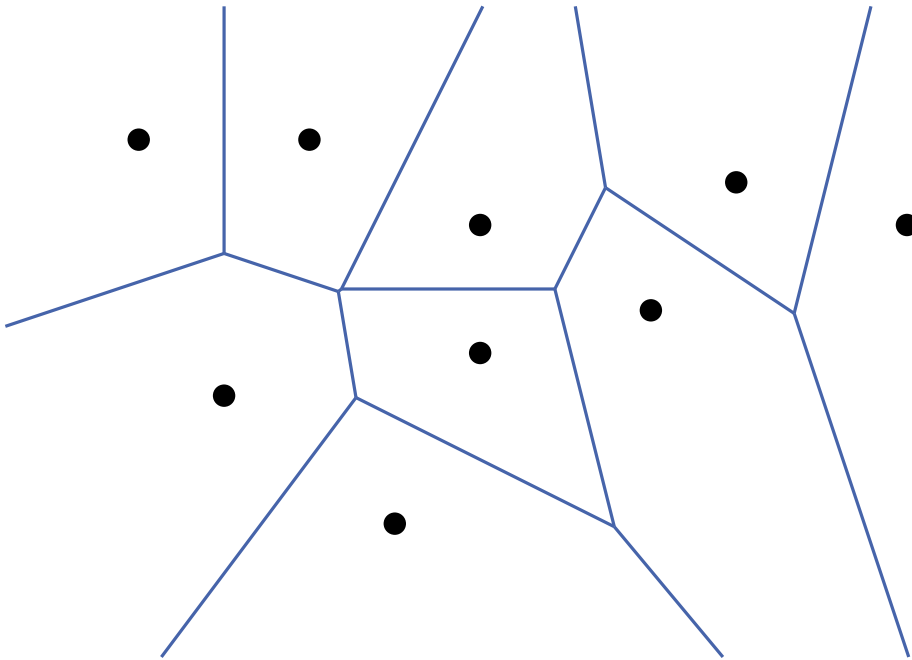


- zusammenhängend
- linear viele Knoten, Kanten
- Beachline: trennt bei SL bekannt von unbekannt

Voronoi-Diagramm von Segmenten

■ mit Punkten

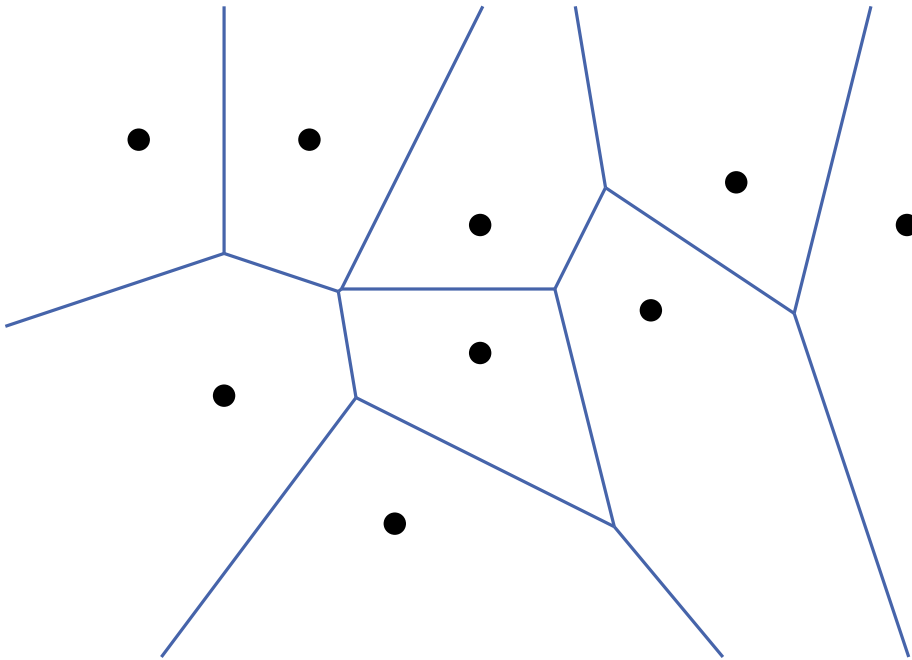
■ mit Strecken



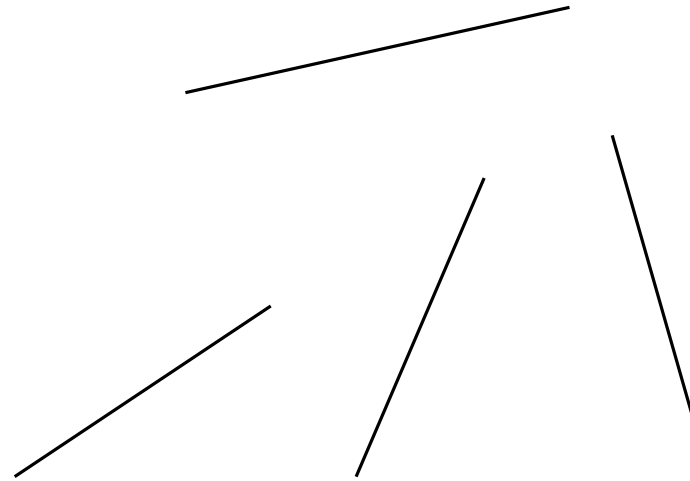
- zusammenhängend
- linear viele Knoten, Kanten
- Beachline: trennt bei SL bekannt von unbekannt

Voronoi-Diagramm von Segmenten

■ mit Punkten



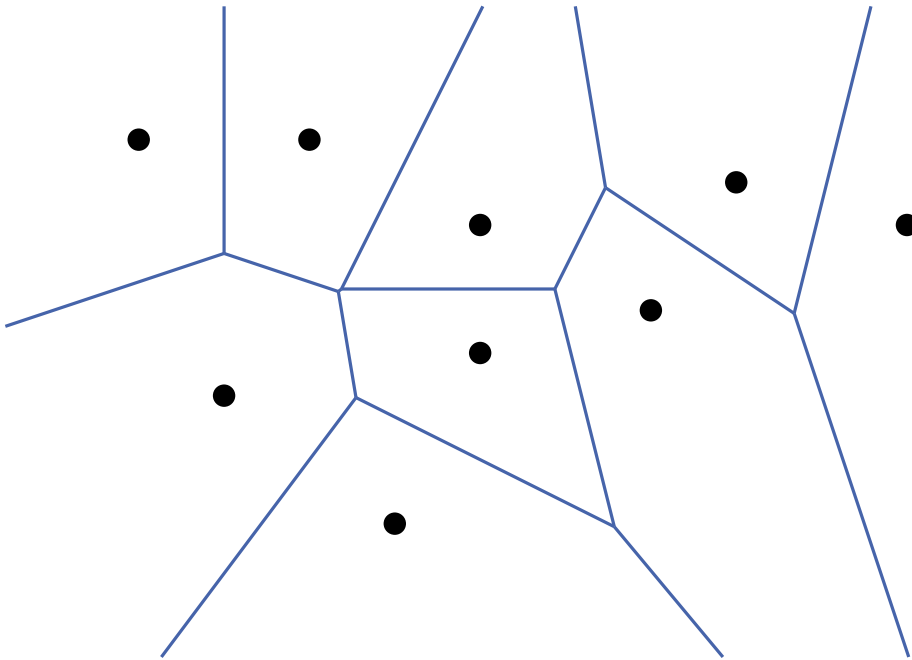
■ mit Strecken



- zusammenhängend
- linear viele Knoten, Kanten
- Beachline: trennt bei SL bekannt von unbekannt

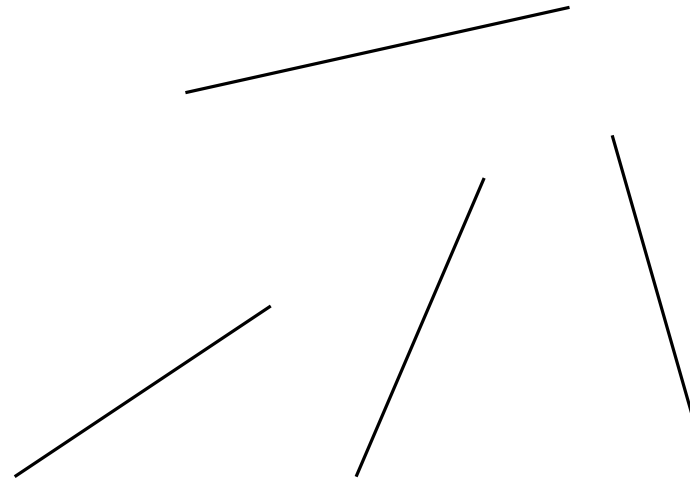
Voronoi-Diagramm von Segmenten

■ mit Punkten



- zusammenhängend
- linear viele Knoten, Kanten
- Beachline: trennt bei SL bekannt von unbekannt

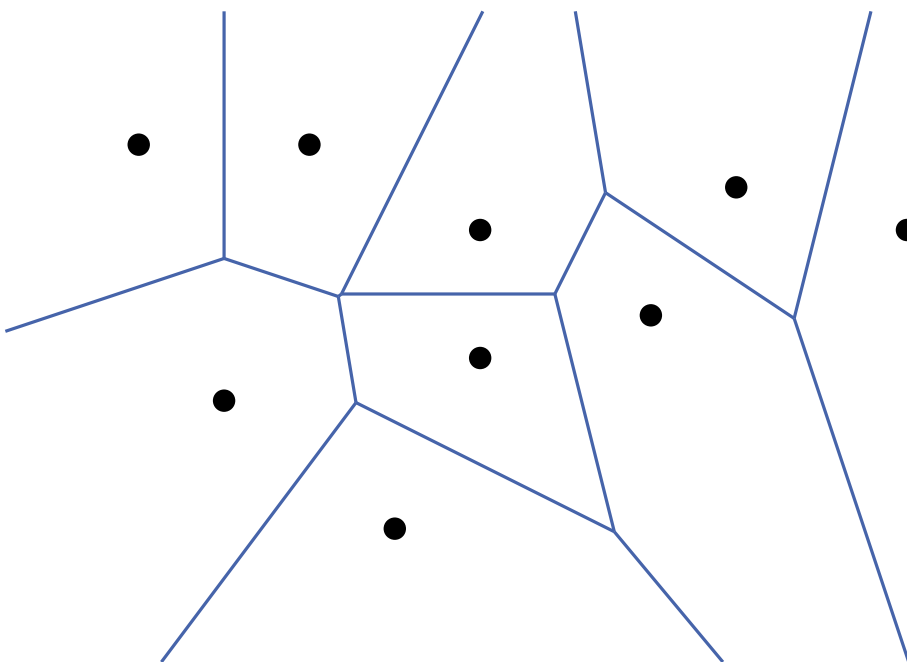
■ mit Strecken



- Was bedeutet das überhaupt?
- Wann ist ein Punkt ein Knoten mit Grad 3?
- Für zwei Strecken?
- Wie sieht die Beachline aus?

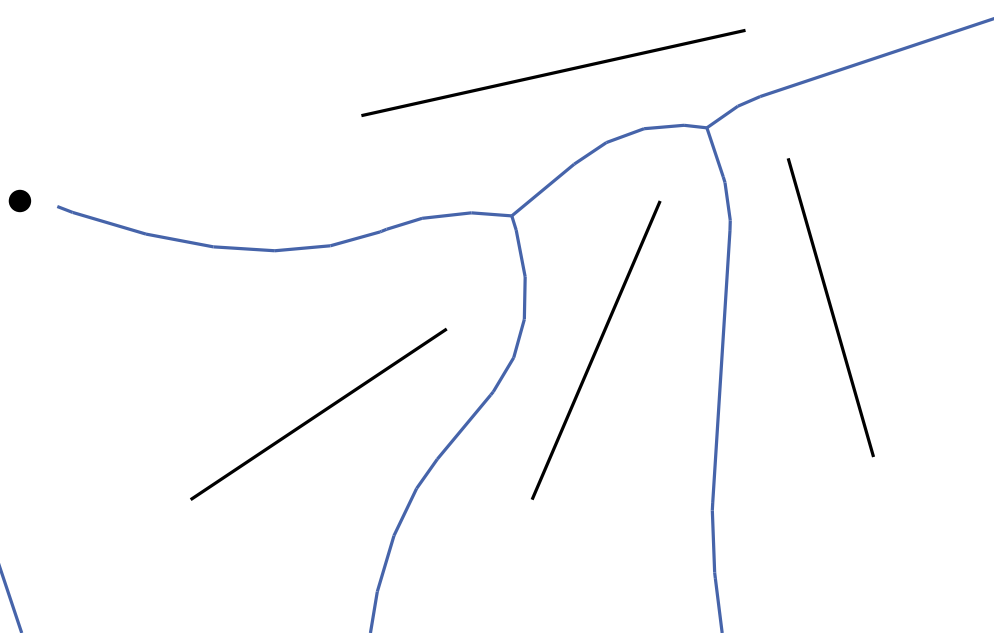
Voronoi-Diagramm von Segmenten

■ mit Punkten



- zusammenhängend
- linear viele Knoten, Kanten
- Beachline: trennt bei SL bekannt von unbekannt

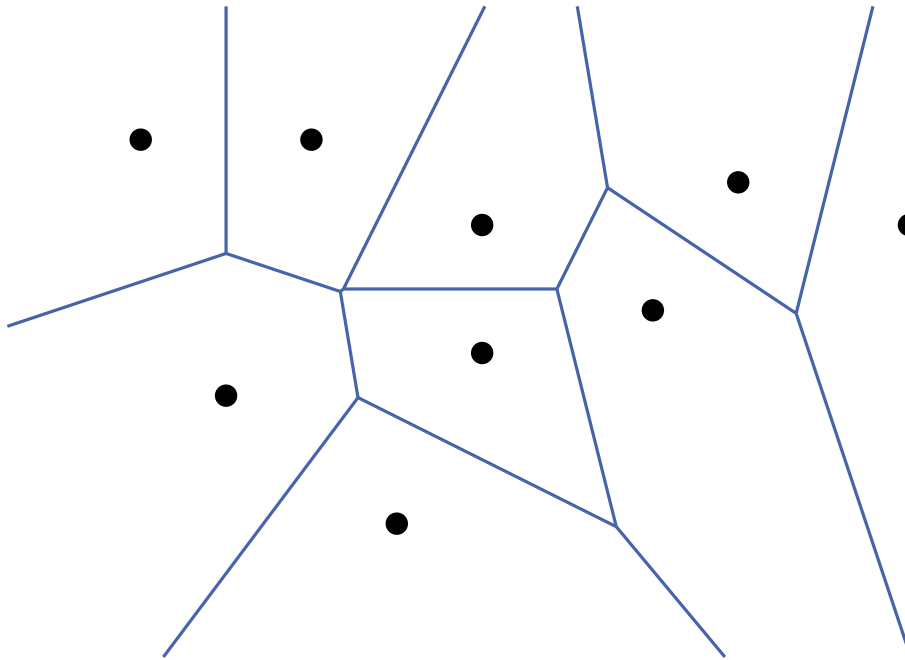
■ mit Strecken



- Was bedeutet das überhaupt?
- Wann ist ein Punkt ein Knoten mit Grad 3?
- Für zwei Strecken?
- Wie sieht die Beachline aus?

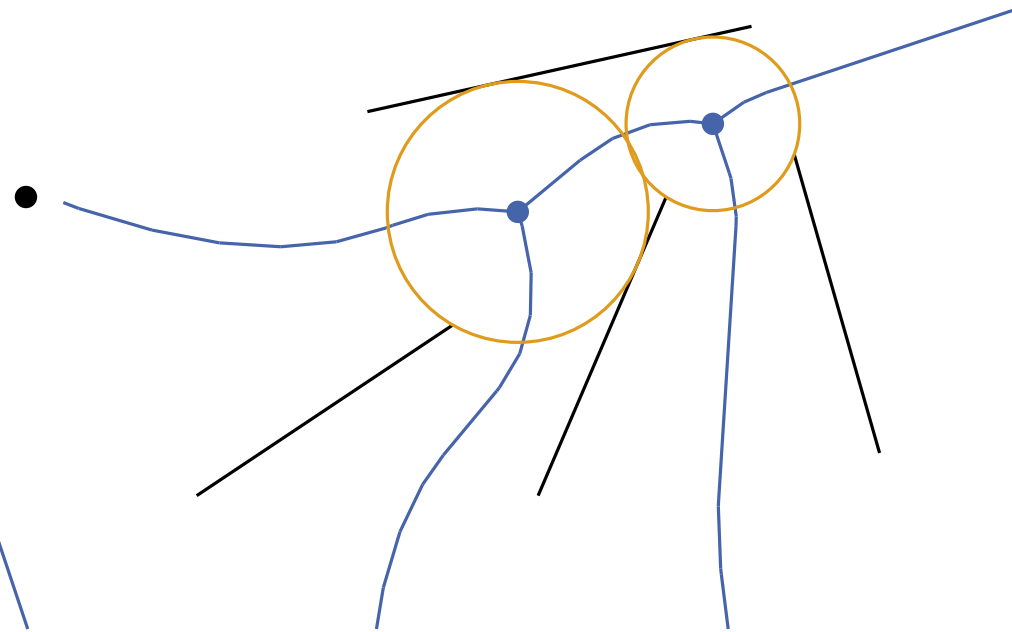
Voronoi-Diagramm von Segmenten

■ mit Punkten



- zusammenhängend
- linear viele Knoten, Kanten
- Beachline: trennt bei SL bekannt von unbekannt

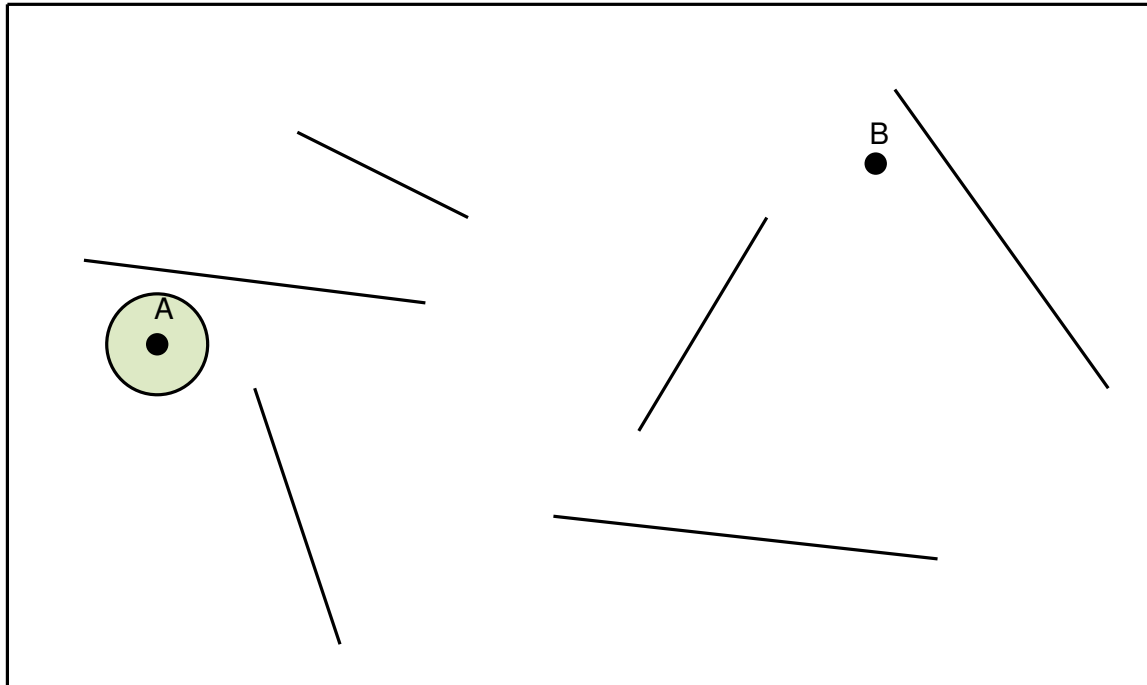
■ mit Strecken



- Was bedeutet das überhaupt?
- Wann ist ein Punkt ein Knoten mit Grad 3?
- Für zwei Strecken?
- Wie sieht die Beachline aus?

Voronoi-Diagramm von Segmenten

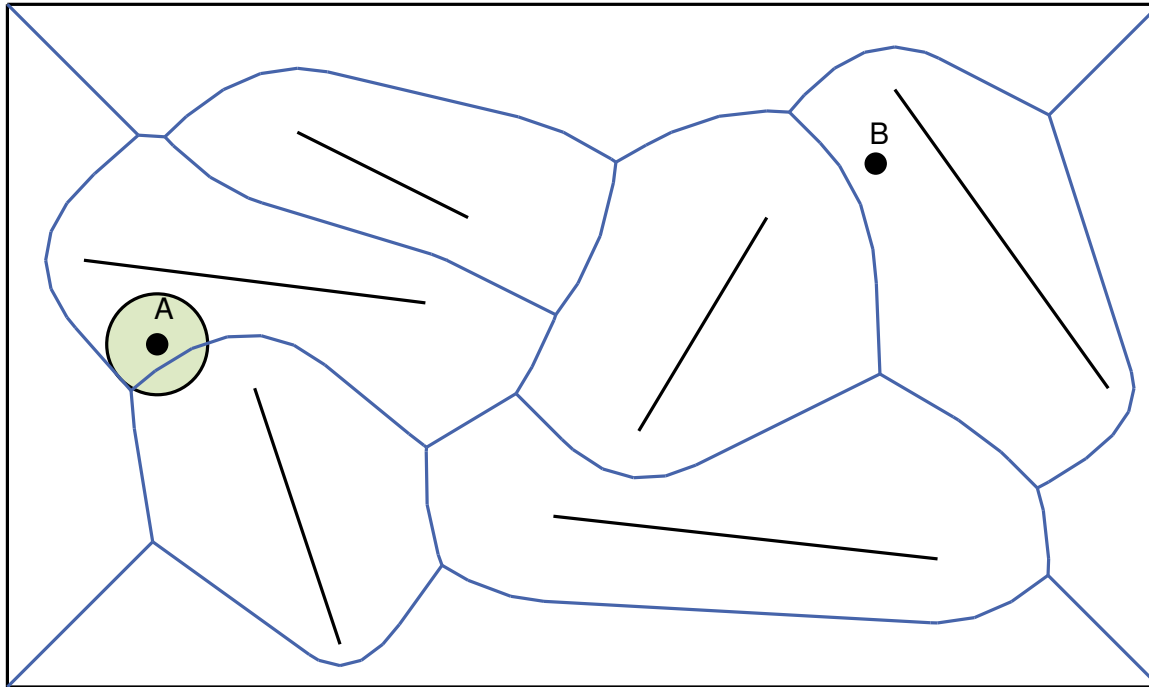
Anwendung: Motion Planning



- Hindernisse, Roboter will von A nach B

Voronoi-Diagramm von Segmenten

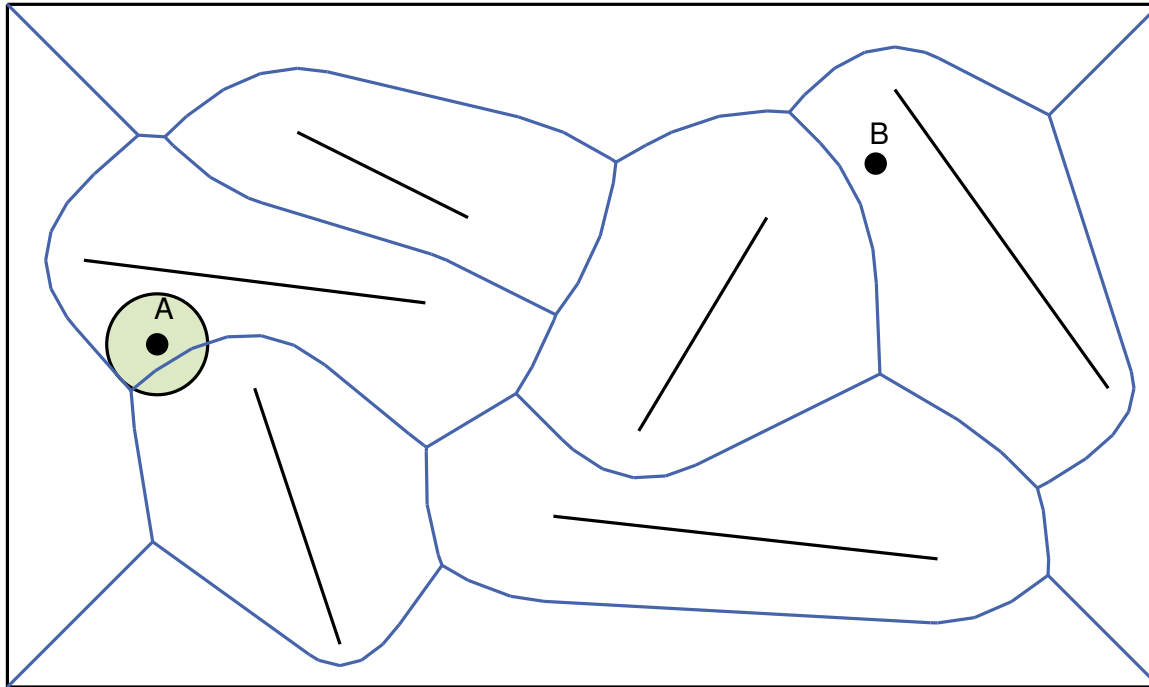
Anwendung: Motion Planning



- Hindernisse, Roboter will von A nach B

Voronoi-Diagramm von Segmenten

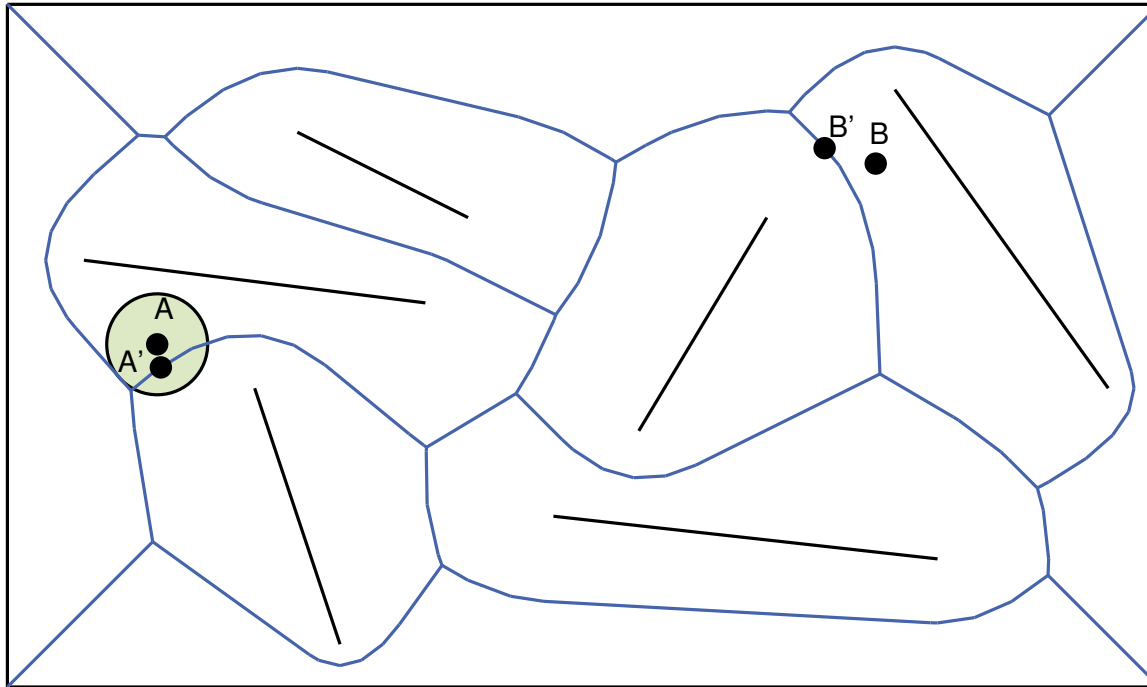
Anwendung: Motion Planning



- Hindernisse, Roboter will von A nach B
- finde eine benachbarte Kante im Voronoi-Diagramm

Voronoi-Diagramm von Segmenten

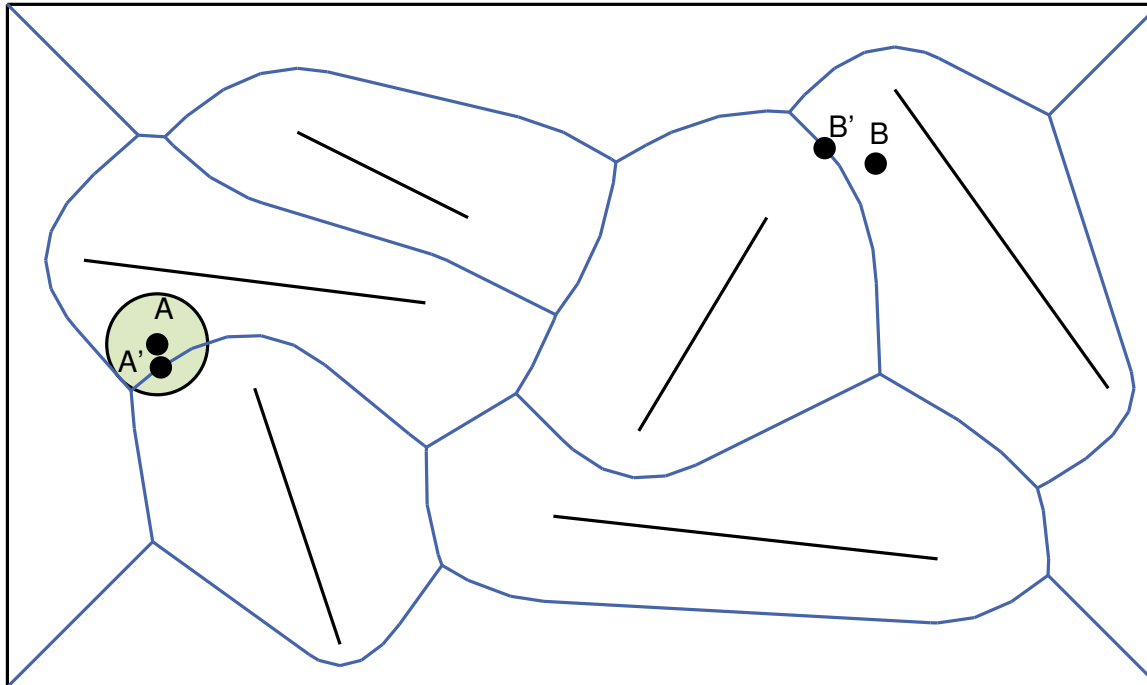
Anwendung: Motion Planning



- Hindernisse, Roboter will von A nach B
- finde eine benachbarte Kante im Voronoi-Diagramm

Voronoi-Diagramm von Segmenten

Anwendung: Motion Planning

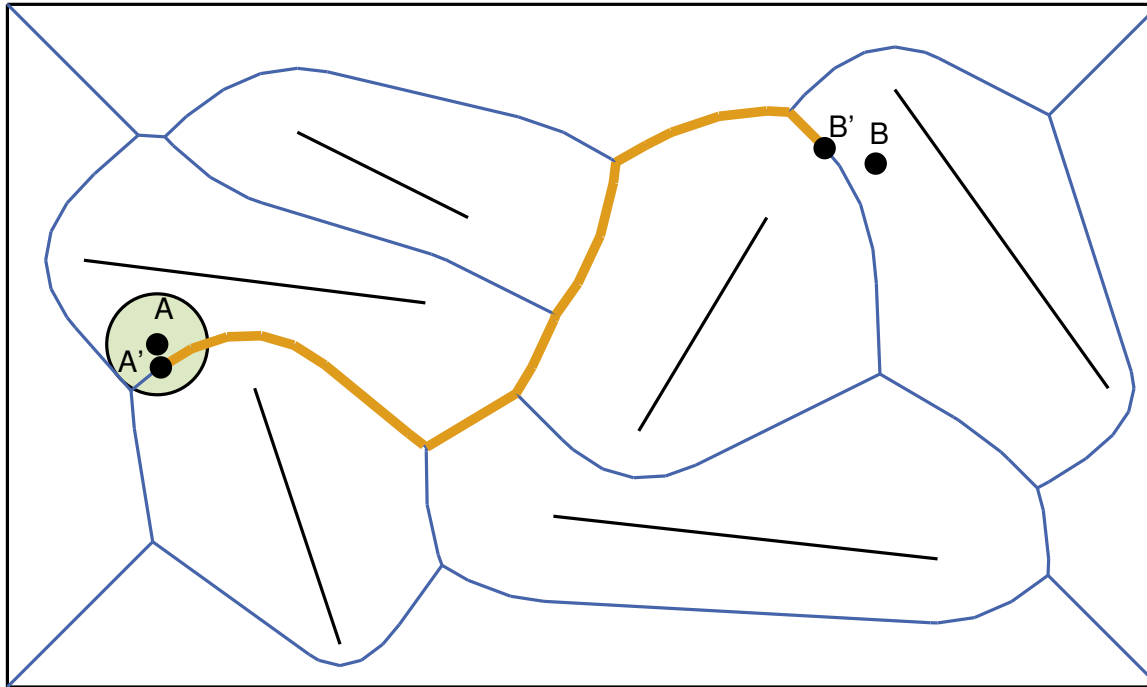


- Hindernisse, Roboter will von A nach B
- finde eine benachbarte Kante im Voronoi-Diagramm
- finde Pfad auf Knoten des Voronoi-Diagramms

Wie?

Voronoi-Diagramm von Segmenten

Anwendung: Motion Planning



- Hindernisse, Roboter will von A nach B
- finde eine benachbarte Kante im Voronoi-Diagramm
- finde Pfad auf Knoten des Voronoi-Diagramms

Wie?