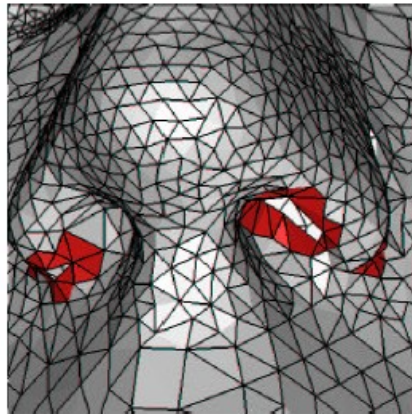


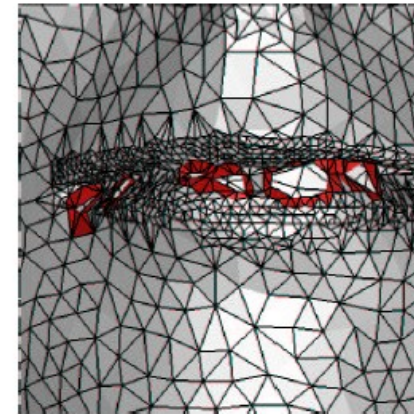
(Water)Tight-Cocone A.



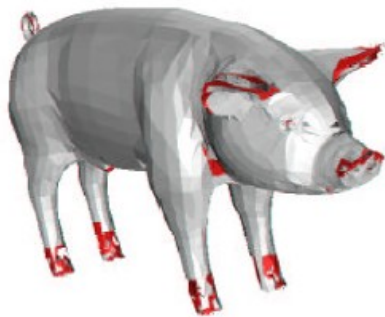
MANNEQUIN with COCONE



Holes in nose



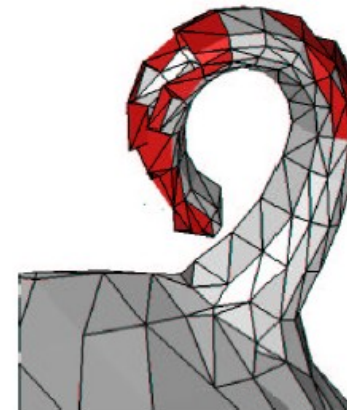
Holes in lips



PIG with COCONE



Holes in legs



Holes in the tail

(Water)Tight-Cocone A.

- Wasserdichte Oberfläche
- Input: Cocone mit Löchern und Artefakten

(Water)Tight-Cocone A.

- Wasserdichte Oberfläche
- Input: Cocone mit Löchern und Artefakten
- Bedingung:

Prinzip der Lokalität: schlechte Abtastung nur lokal vorhanden

(Water)Tight-Cocone A.

- Wasserdichte Oberfläche
- Input: Cocone mit Löchern und Artefakten
- Bedingung:
Prinzip der Lokalität: schlechte Abtastung nur lokal vorhanden
- 2 Arbeitsphasen: Markieren, Schälen
Markierung von Dreiecken als in oder out
Löschen bzw. schälen aller out-Dreiecke

(Water)Tight-Cocone A.

- Topologische Disk:

ein Menge homöomorph zur Einheits-Disk einer Ebene

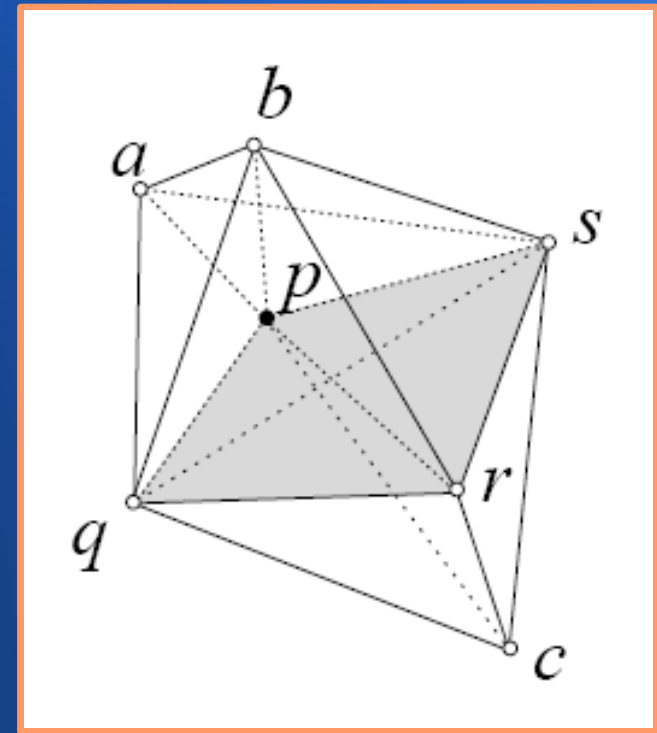
- Punkte, dessen einfallende Oberflächendreiecke eine topologische Disk bilden sind gut, alle andere Punkte sind arm

- Schirm (Umbrella) : $U(p)$

die Vereinigung von Oberflächendreiecken, die einfallend zu einem guten Punkt p sind

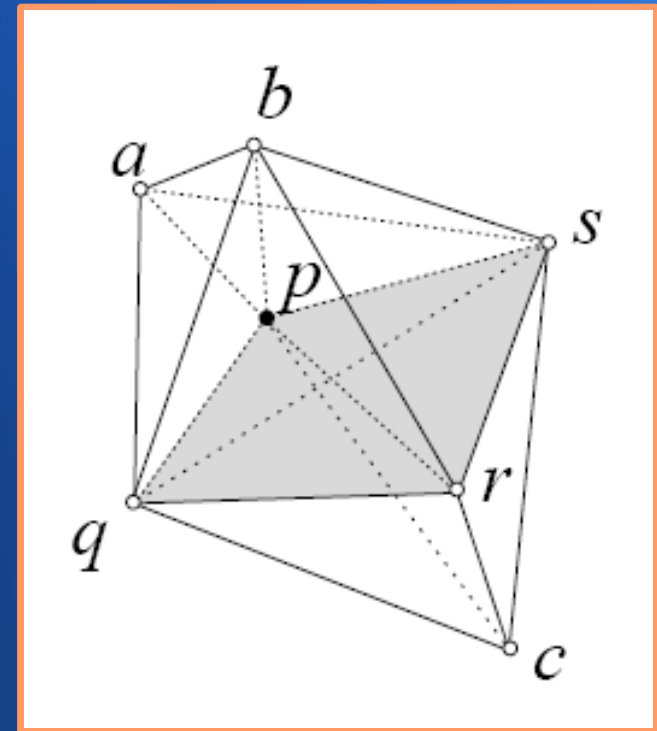
(Water)Tight-Cocone A.

- Markieren:
- Stack von Paaren (p,t) , p ist ein guter Punkt, t ist ein zu p einfallendes out-Tetraeder



(Water)Tight-Cocone A.

- Markieren:
- Stack von Paaren (p,t) , p ist ein guter Punkt, t ist ein zu p einfallendes out-Tetraeder
- $U(p) = pqr, prs, pqs$
- für ein (p,t) : $U(p)$ teilt die in einfallenden Tetraeder in 2 Cluster
 $\{absp; asqp; abpq; bqrp; brsp\}$
 $\{cqrp; csrp; cqs\}$



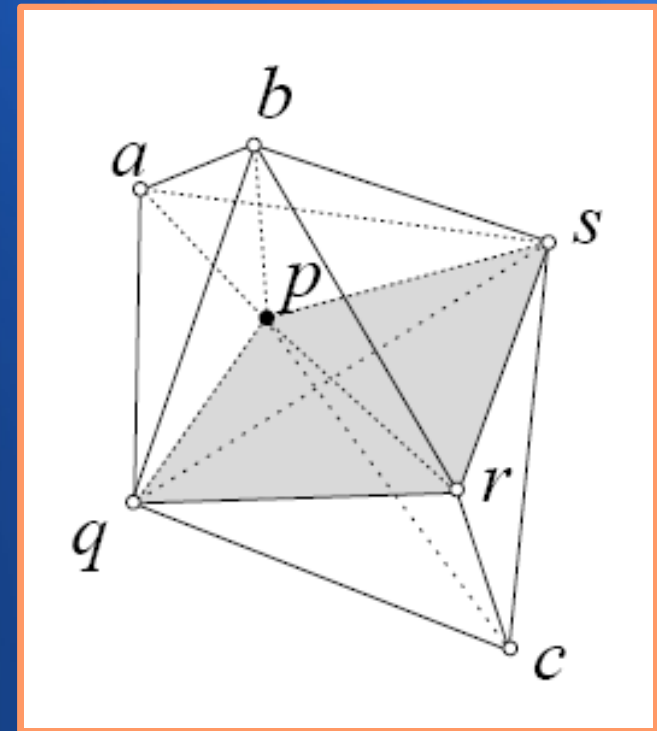
(Water)Tight-Cocone A.

- Markieren:
- Cluster mit t wird als out markiert, das andere Cluster als in

lokale Schleife über Tetraeder mit $U(p)$ als Grenze

- $(p, bprs)$ als Initialpaar

$\{absp; asqp; abpq; bqrp; brsp\} \rightarrow \text{out}$
 $\{cqrp; csrp; cqs\} \rightarrow \text{in}$



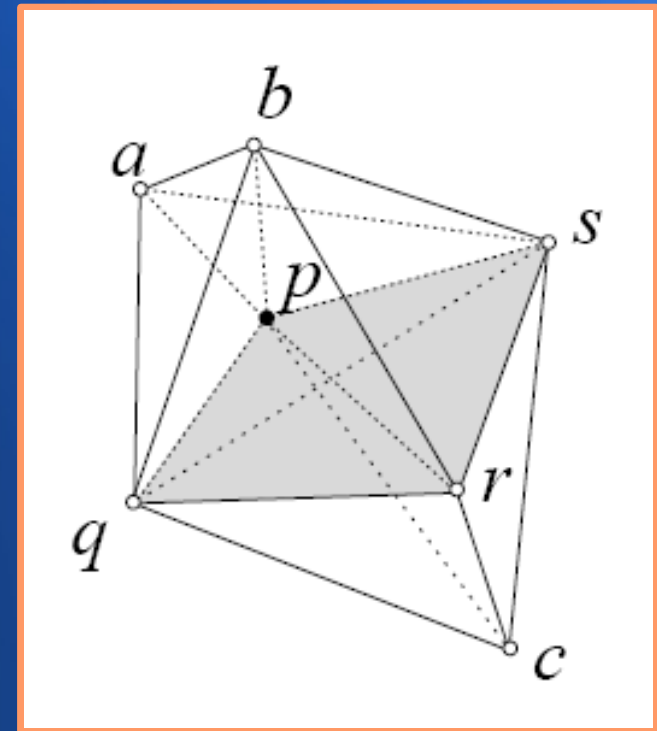
(Water)Tight-Cocone A.

- Markieren:
- Cluster mit t wird als out markiert, das andere Cluster als in

lokale Schleife über Tetraeder mit $U(p)$ als Grenze

- $(p, bprs)$ als Initialpaar

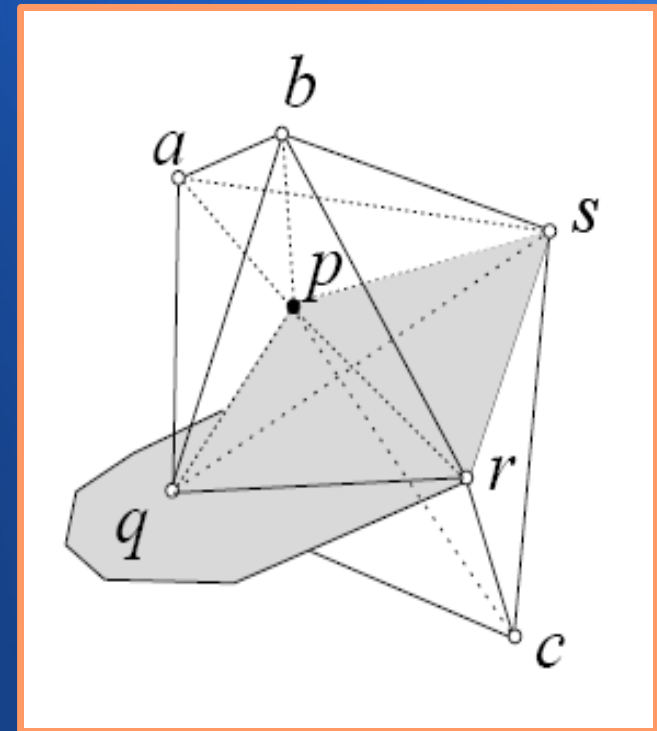
$\{absp; asqp; abpq; bqrp; brsp\} \rightarrow \text{out}$
 $\{cqrp; csrp; cqs\} \rightarrow \text{in}$



(Water)Tight-Cocone A.

- Markieren:

wenn die Schleife beim durchgehen eines out-Tetraeder t' einen Punkt erreicht, der gut und nicht erforscht ist, wird das paar (q, t') in den Stack aufgenommen



(Water)Tight-Cocone A.

- Markieren:

Annahmen: $D(P)$ ist von unendlichen Tetraedern umgeben

- Initialisierung:

ein guter Punkt p und ein unendlicher Tetraeder ut
einfallen in p

Stack = $\{(p, ut)\}$

(Water)Tight-Cocone A.

- Markieren:

arme Tetraeder die nur arme Vertices haben wurden bisher ausgelassen

einige davon müssen auch markiert werden

Reparatur der Löcher und Artefakte

(Water)Tight-Cocone A.

- Markieren:
- 2 Typen von armen Tetraedern
 - Typ 1: liegen in einzelnen schlecht-abgetasteten Regionen, sind nach dem Prinzip der Lokalität eher klein
 - Typ 2: haben Punkte, die in verschiedenen schlecht abgetasteten Regionen liegen sind oft riesig

(Water)Tight-Cocone A.

- Markieren:
- Typ 1 Tetraeder werden alle als in markiert, sodass der Schälen-Schritt sie nicht entfernen kann

(Water)Tight-Cocone A.

- Markieren:
 - Typ 1 Tetraeder werden alle als in markiert, sodass der Schälen-Schritt sie nicht entfernen kann
 - Ausserhalb der Oberfläche liegende Typ 2 Tetraeder werden als out markiert
- auf der Oberfläche liegende Typ 2 Tetraeder werden als in markiert (wie?)

(Water)Tight-Cocone A.

- Markieren:
- Kleines Dreieck: kleinster Umkreis-Radius von allen Dreiecken im Tetraeder

(Water)Tight-Cocone A.

- Markieren:
 - Kleines Dreieck: kleinster Umkreis-Radius von allen Dreiecken im Tetraeder
 - Beobachtung: wenn Vertices von einem Dreieck des armen Tetraeder in der selben schlecht abgetasteten Region liegen ist er meist klein
- Typ 2 arme Tetraeder werden beim Schälen-Schritt immer nur über das kleine Dreieck erreicht

(Water)Tight-Cocone A.

```
MARK( $D_P$ )
1  push an infinite tetrahedron with its incident
   convex hull triangle to stack  $S$ ;
   Let  $\Sigma_p$  denote the set of tetrahedra in  $D_P$ ;
2  while  $S \neq \phi$  do
3    let  $(p, \sigma) := \text{pop } S$ 
4     $C := \{\sigma\}$ ;
5    loop
6      if  $\exists \sigma \in C$  and  $\sigma' \in \Sigma_p \setminus C$ 
          and  $\sigma \cap \sigma'$  is a triangle  $\notin U_p$ 
7         $C := C \cup \{\sigma'\}$ ;
8        if  $\sigma' \notin S$  and a vertex  $q$  of  $\sigma'$  is good
          where  $q \in U_p$ 
9          push  $(q, \sigma')$  to  $S$ ;
10   else exit;
11   forever
12   mark each  $\sigma \in C$  out;
13   mark each  $\sigma \in \Sigma_p \setminus C$  in;
14  endwhile
```

(Water)Tight-Cocone A.

- Schälen:

Entfernen aller out-Dreiecke und weiterer überflüssiger Dreiecke

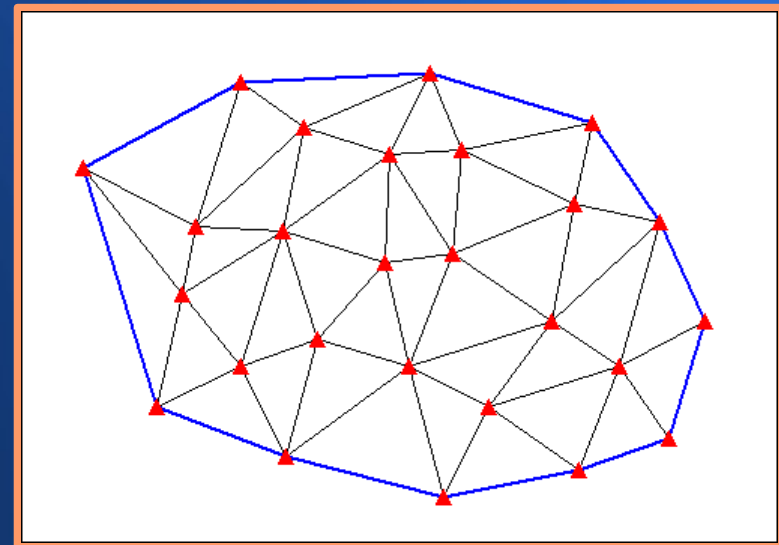
(Water)Tight-Cocone A.

- Schälen:

Entfernen aller out-Dreiecke und weiterer überflüssiger Dreiecke

- Initialisierung:

Stack mit allen Dreiecken der konvexen Hülle



(Water)Tight-Cocone A.

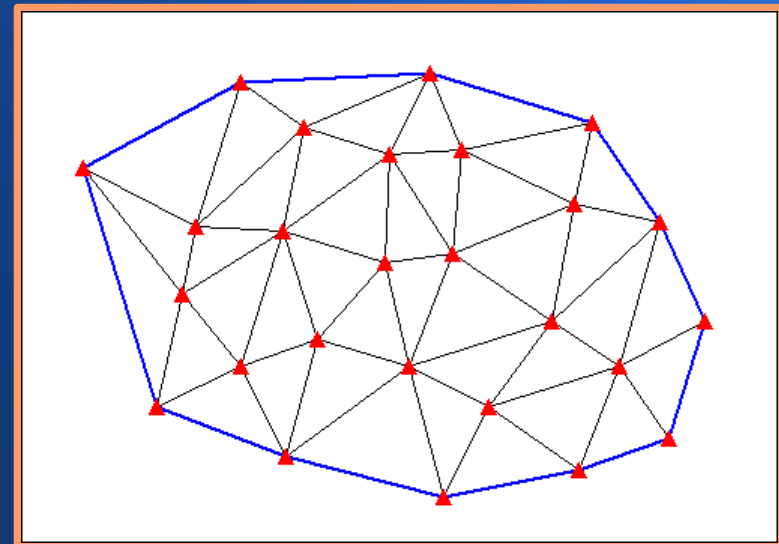
- Schälen:

Entfernen aller out-Dreiecke und weiterer überflüssiger Dreiecke

- Initialisierung:

Stack mit allen Dreiecken der konvexen Hülle

- Unendliche Tetraeder sofort als geschält markiert



(Water)Tight-Cocone A.

- Schälen:
- Dreieck t vom Stack genommen:
1 anliegender Tetraeder tu ist schon geschält, das unendliche
für den anderen Tetraeder te bleiben 3 Möglichkeiten:

(Water)Tight-Cocone A.

- Schälen:
- Dreieck t vom Stack genommen:
 - 1 anliegender Tetraeder tu ist schon geschält, das unendliche für den anderen Tetraeder te bleiben 3 Möglichkeiten:
 - Bereits geschält $\rightarrow t$ löschen
 - Nicht arm und als in markiert $\rightarrow t$ im Output
 - Arm oder als out markiert, oder beides \rightarrow ersetzen von t durch die anderen 3 Dreiecke von te

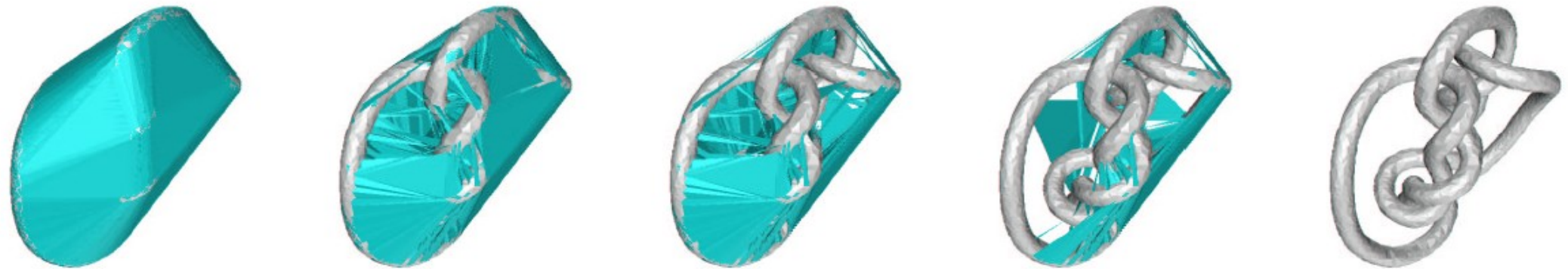
(Water)Tight-Cocone A.

- Schälen:
- Dreieck t vom Stack genommen:
 - 1 anliegender Tetraeder tu ist schon geschält, das unendliche für den anderen Tetraeder te bleiben 3 Möglichkeiten:
 - Bereits geschält $\rightarrow t$ löschen
 - Nicht arm und als in markiert $\rightarrow t$ im Output
 - Arm oder als out markiert, oder beides \rightarrow ersetzen von t durch die anderen 3 Dreiecke von te
 - Ausnahme: te ist arm und t ist nicht klein $\rightarrow t$ löschen

(Water)Tight-Cocone A.

- Schälen:

Terminierung: Stack leer, Output voll



(Water)Tight-Cocone A.

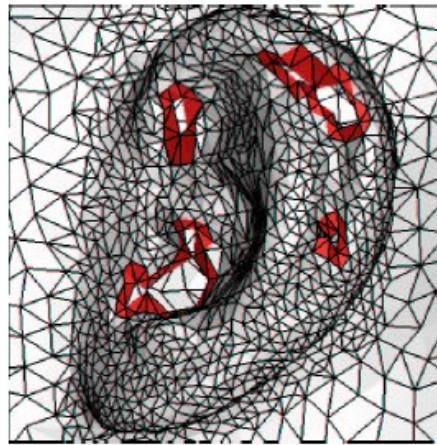
PEEL(D_P)

```
1  push all convex hull triangles in  $D_P$  to stack  $S$ ;  
2  mark all infinite tetrahedra peeled;  $T := \phi$ ;  
3  while  $S \neq \phi$  do  
4     $t := \text{pop } S$ ;  
5    if  $\exists \sigma \in D_P$  incident to  $t$  and not marked peeled  
6      if ( $\sigma$  is not poor) and (marked in)  
7         $T := T \cup t$ ;  
8      else  
9        if ( $\sigma$  is marked out) or ( $\sigma$  is poor and  $t$  is  
10         not the smallest triangle in  $\sigma$ )  
11         mark  $\sigma$  peeled;  
12         push all triangles of  $\sigma$  other than  $t$  to  $S$ ;  
13       endif  
14     endif  
15   endwhile  
16   output  $T$ 
```

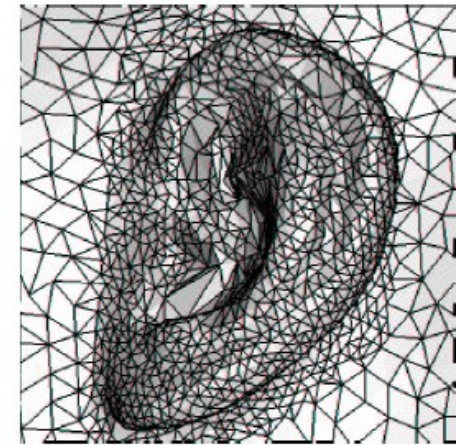
(Water)Tight-Cocone A.



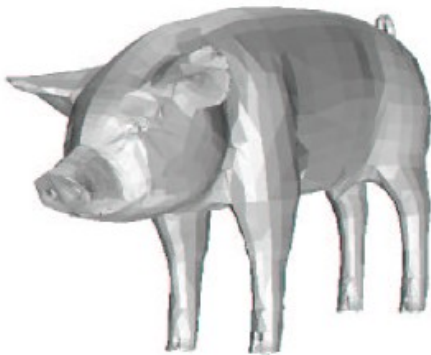
Water-tight MANNEQUIN



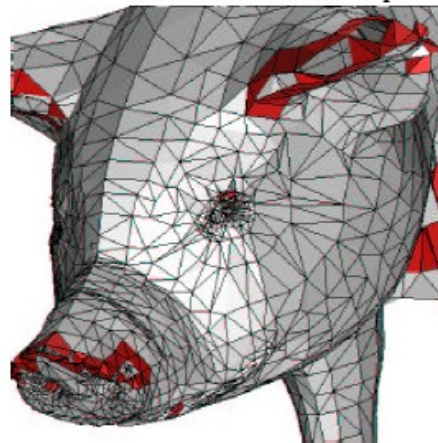
Holes in undersampled ear



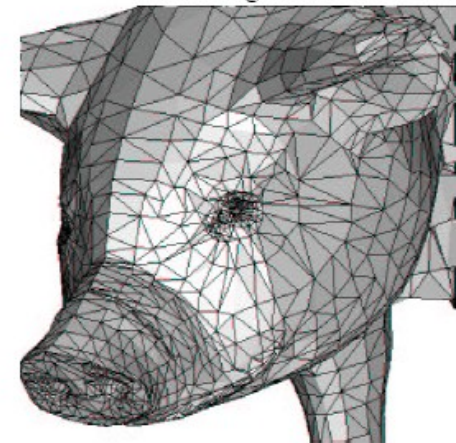
Water-tight ear



Water-tight PIG



Holes in high curvature regions



Holes are filled

Quellen

- N. Amenta, S. Choi, T. K. Dey and N. Leekha. A simple algorithm for homeomorphic surface reconstruction. Proc. 16th. ACM Sympos. Comput. Geom., (2000), 213_222. Also Intl. J. Comput. Geom. Appl., to appear.
- T. K. Dey and J. Giesen. Detecting undersampling in surface reconstruction. *Proc. 17th Annu. Sympos. Comput. Geom.* (2001), 257–263.
- Tamal K. Dey , Samrat Goswami, Tight cocone: a water-tight surface reconstructor, Proceedings of the eighth ACM symposium on Solid modeling and applications, June 16–20, 2003, Seattle, Washington, USA
- Efficient Computation of A Simplified Medial Axis, M.Foskey M.C.Lin D.Manocha
- Wikipedia
- <http://www.chinamdi.org/hm/20080218122720.htm>
- <http://www.cse.ohio-state.edu/~tamaldey/course/788/socg01.ppt>
- <http://www.cse.ohio-state.edu/~tamaldey/course/788/SR-algo.pdf>
- <http://www.cse.ohio-state.edu/~tamaldey/cocone.html>
- Und vieles vieles mehr

END