

Seam Carving for Content-Aware Image Resizing

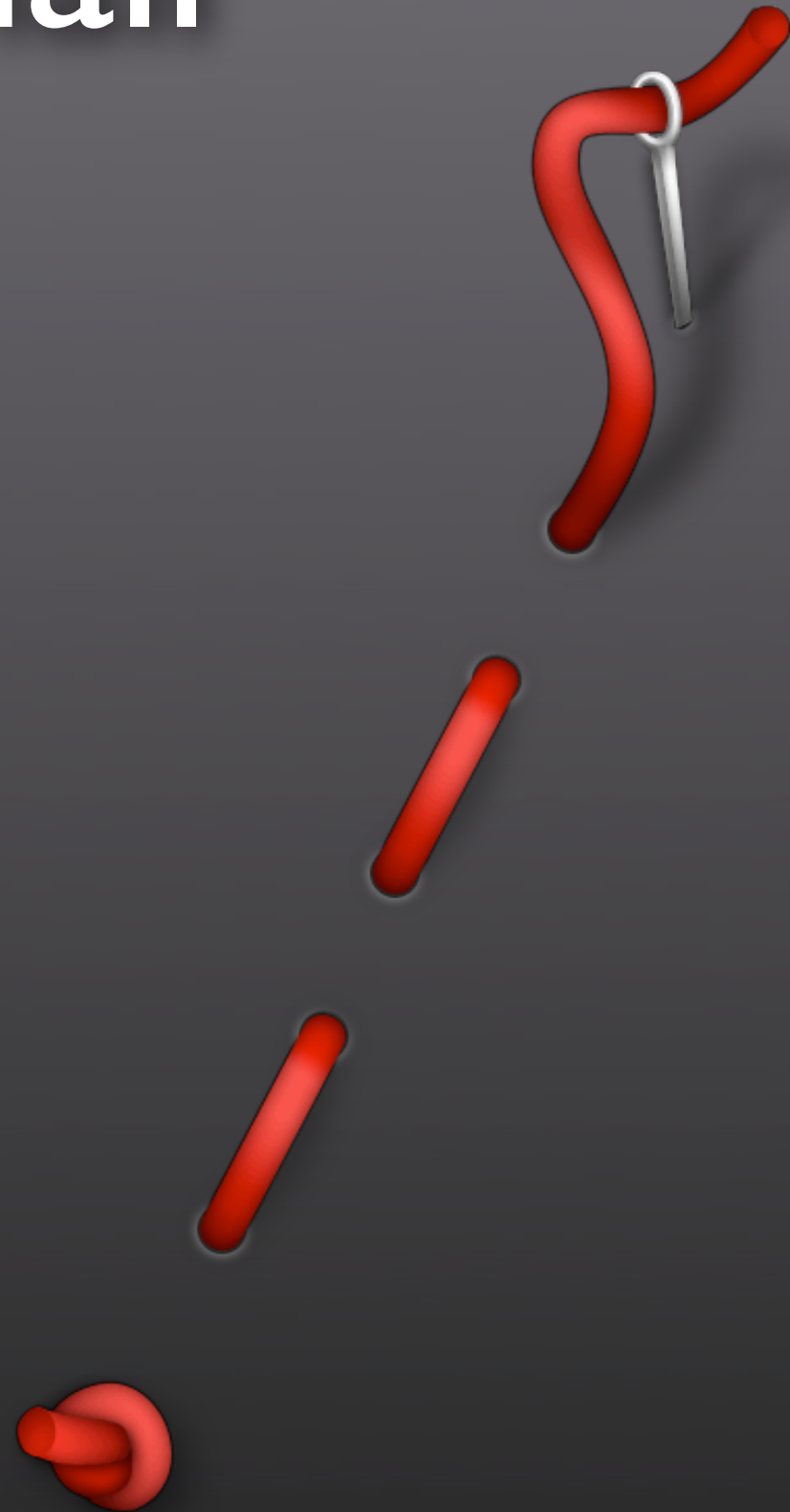
Shai Avidan och Ariel Shamir

Presentation av:

Henrik Bäck & Mathias Andersson

Innehåll

- Varför?
- Applikationer
- Standardalgoritmer
- Innehållskännetdom
 - Andra försök
 - Seam Carving
- Demonstration



Varför?

- Bilder tas i hög upplösning
- Fel proportioner på bilden mot vad som behövs
- Beskärning ger inte önskat resultat



Applikationer

- Webbplatser
 - Scalable Vector Graphics otillräckligt
 - Automatisk bildförminskning
- Mobila enheter



Foto: Sony Ericsson
Bilbearbetning: Mathias Andersson

Standardalgoritmer

Omsampling

- Minska eller förstora
- Minskning av bilder fungerar bäst
- Detaljdata går förlorad
- Fungerar bäst proportionellt



Foto: Henrik Bäck
Bearbetning: Mathias Andersson

Standardalgoritmer

Beskärning

- Borttagande av pixlar i periferin
- Enbart förminskning
- Ger begränsad bildomfattning



Foto: Henrik Bäck
Bearbetning: Mathias Andersson

Innehållskännedom

- *Tanke:*
Ändra bildens storlek utan
att förstöra motivet.
- *Tanke:*
Göra ovanstående
oproportionellt.

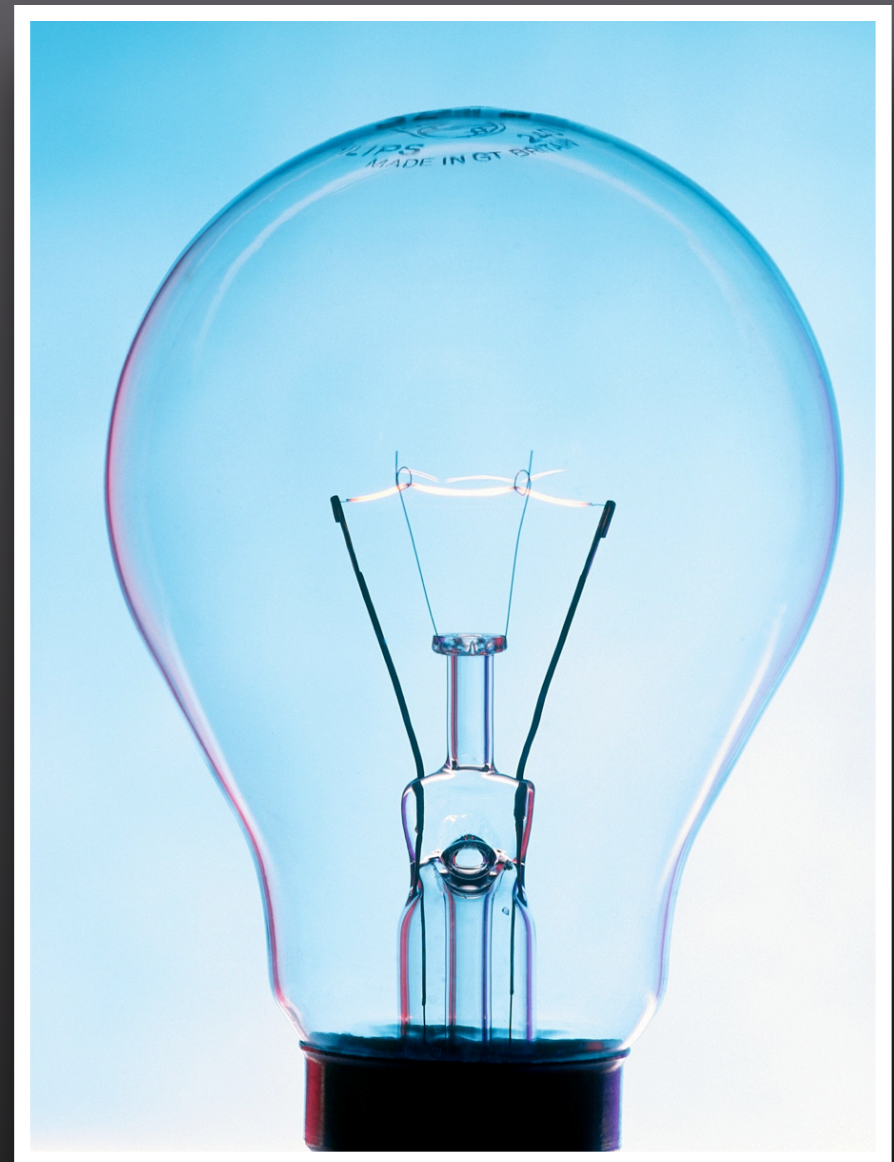


Foto: gallery.hd.org

Innehållskännedom

Metoder med befintlig teknik

- Hitta intressant område
- Behåll så intakt som möjligt
- Området runt förändras



Foto: Henrik Bäck

Innehållskännedom

Energianalys

- $e(I) = \left| \frac{\partial}{\partial x} I \right| + \left| \frac{\partial}{\partial y} I \right|$
- Hitta pixlar med lägst energi
- Reducera bilden genom radera lågenergipixar



Foto: Flickr

Innehållskännedom

Energianalys



Foto: Flickr
Bearbetning: Henrik Bäck

Innehållskännedom

Energianalys



Foto: Flickr
Bearbetning: Henrik Bäck

Innehållskännedom

Energianalys

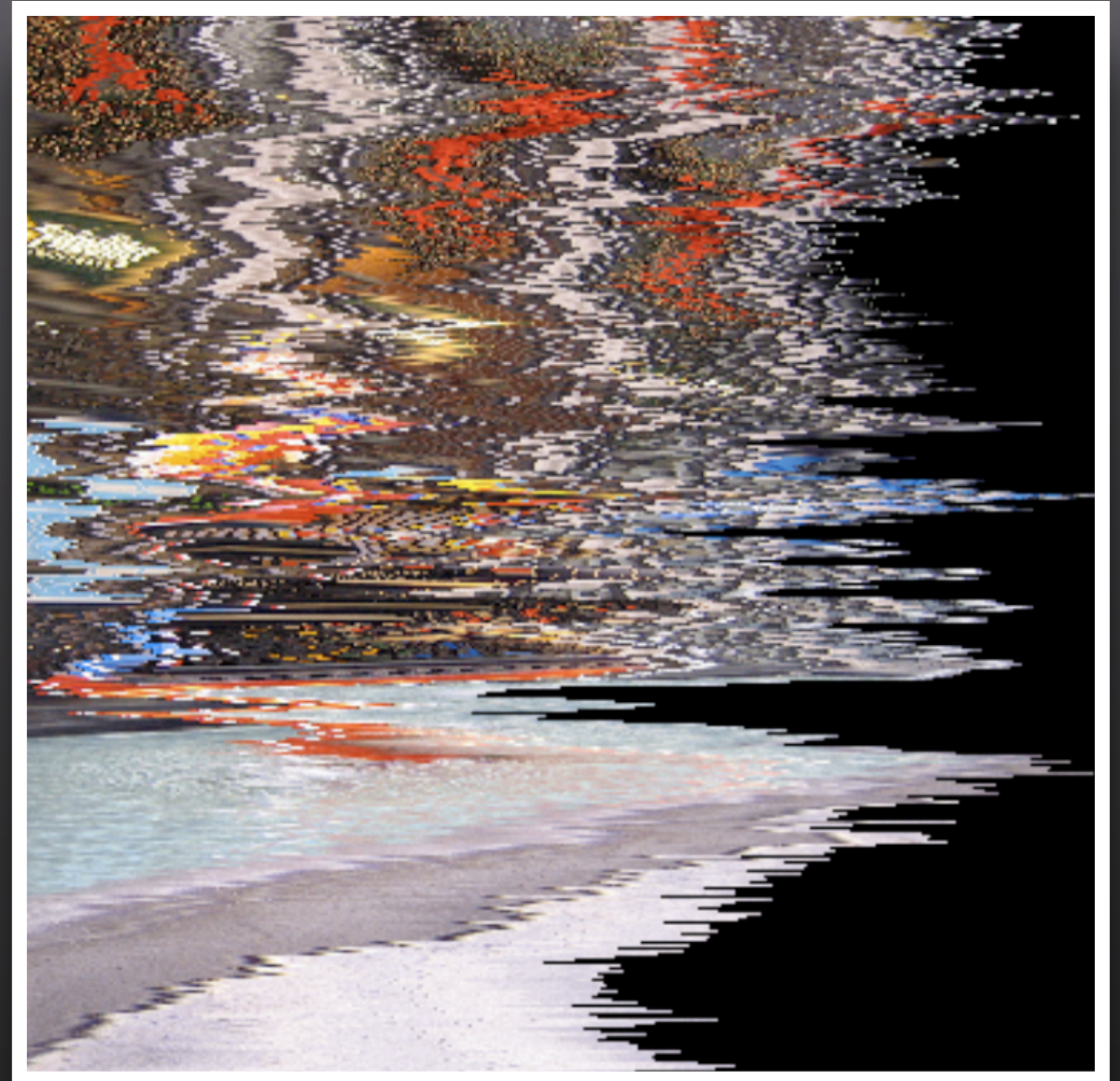


Foto: Flickr
Bearbetning: Henrik Bäck

Innehållskännesdom

Exempelmetod I: Optimal

- Radera pixlar med lägst energi
- Börja pixeln som har lägst energi
- Ta därefter den med näst lägst
- Iterera tills önskat antal pixlar är raderade



Innehållskännetdom

Exempelmetod 2: Pixel

- Radera lika många pixlar på varje rad
- För varje rad hitta pixlar med lägst energi
- Radera önskat antal
- Iterera för varje rad i bilden



Foto: Artikel

Innehållskännedom

Exempelmetod 3: Crop

- Automatisk beskärning
 - Hitta den del av bilden med högst energi
 - Beskär bilden till önskad storlek med denna del i fokus.



Foto: Artikel

Innehållskännedom

Exempelmetod 4: Column

- Radera kolumn med lägst total energi
- Iterera till bilden har önskad storlek



Foto:Artikel

Innehållskännedom

Seam Carving

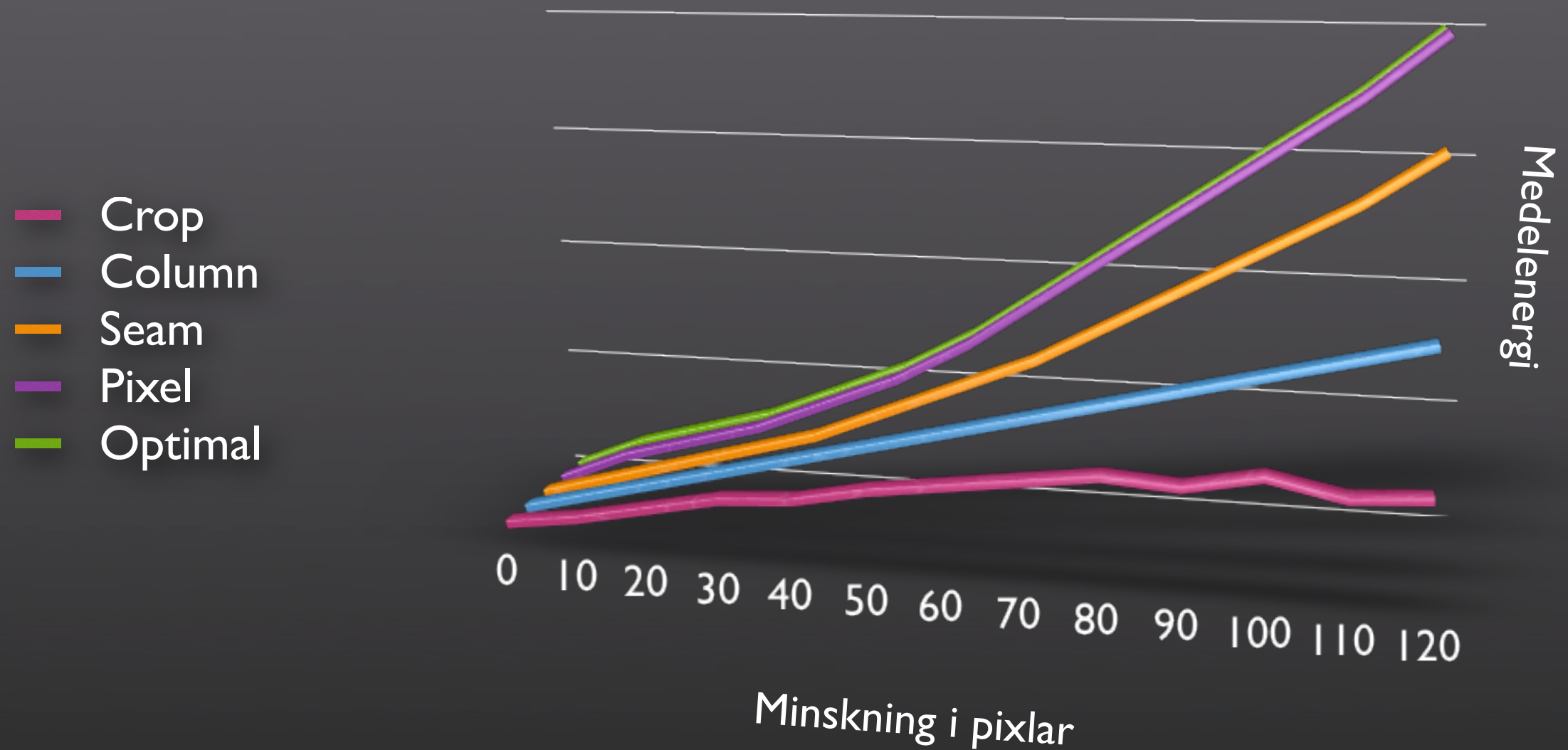
- Hitta en söm genom bilden med låg energi
- Radera sömmen



Foto: Artikel

Innehållskännetdom

Energibevarande vid minskning



Seam Carving

Proportionell förminskning, exempel



Foto och bearbetning: Henrik Bäck

Seam Carving

Proportionell förminskning, exempel

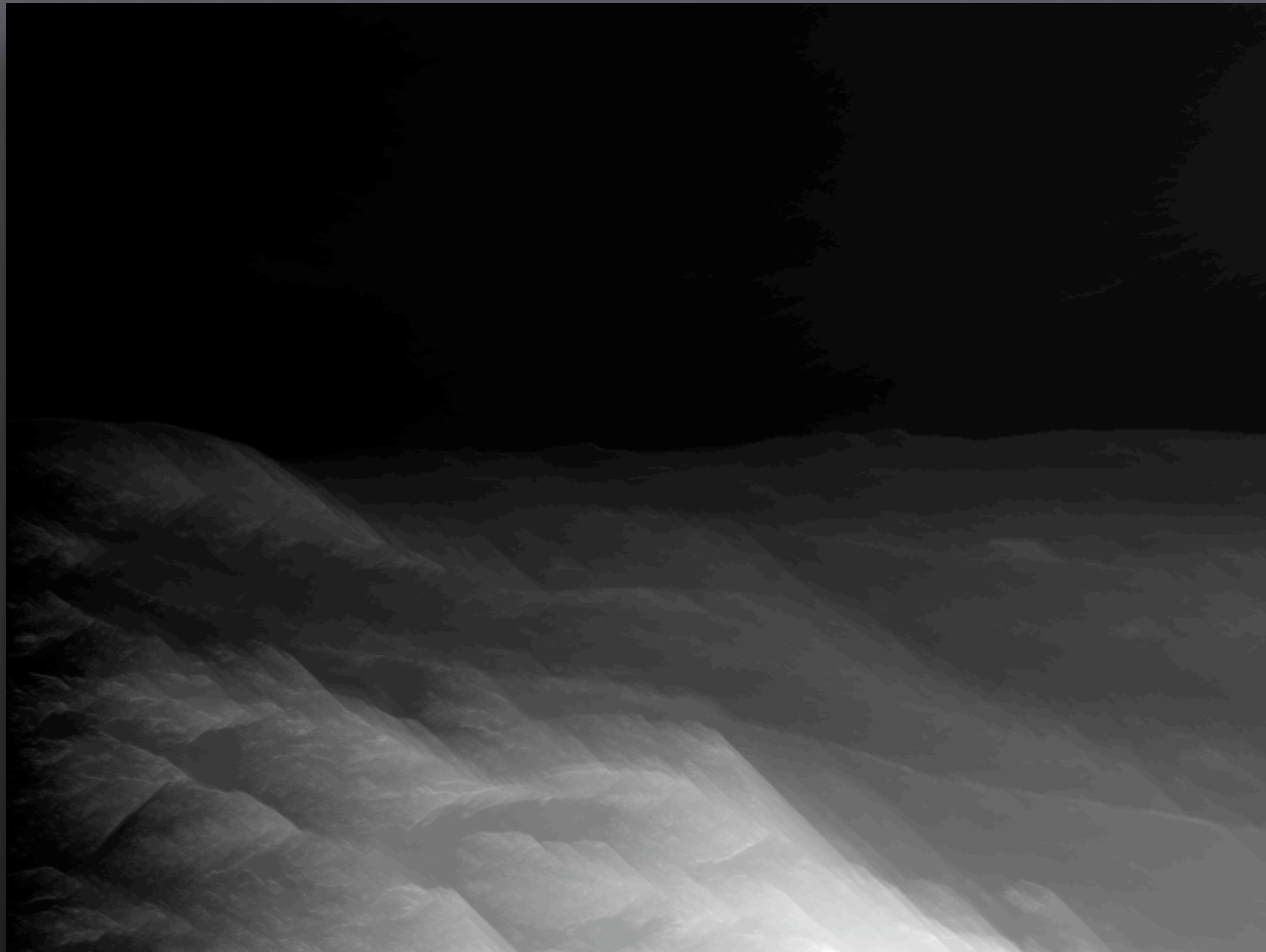


Foto och bearbetning: Henrik Bäck

Seam Carving

Oproportionell förminskning, exempel



Foto och bearbetning: Henrik Bäck

Seam Carving

Proportionell förminskning, exempel

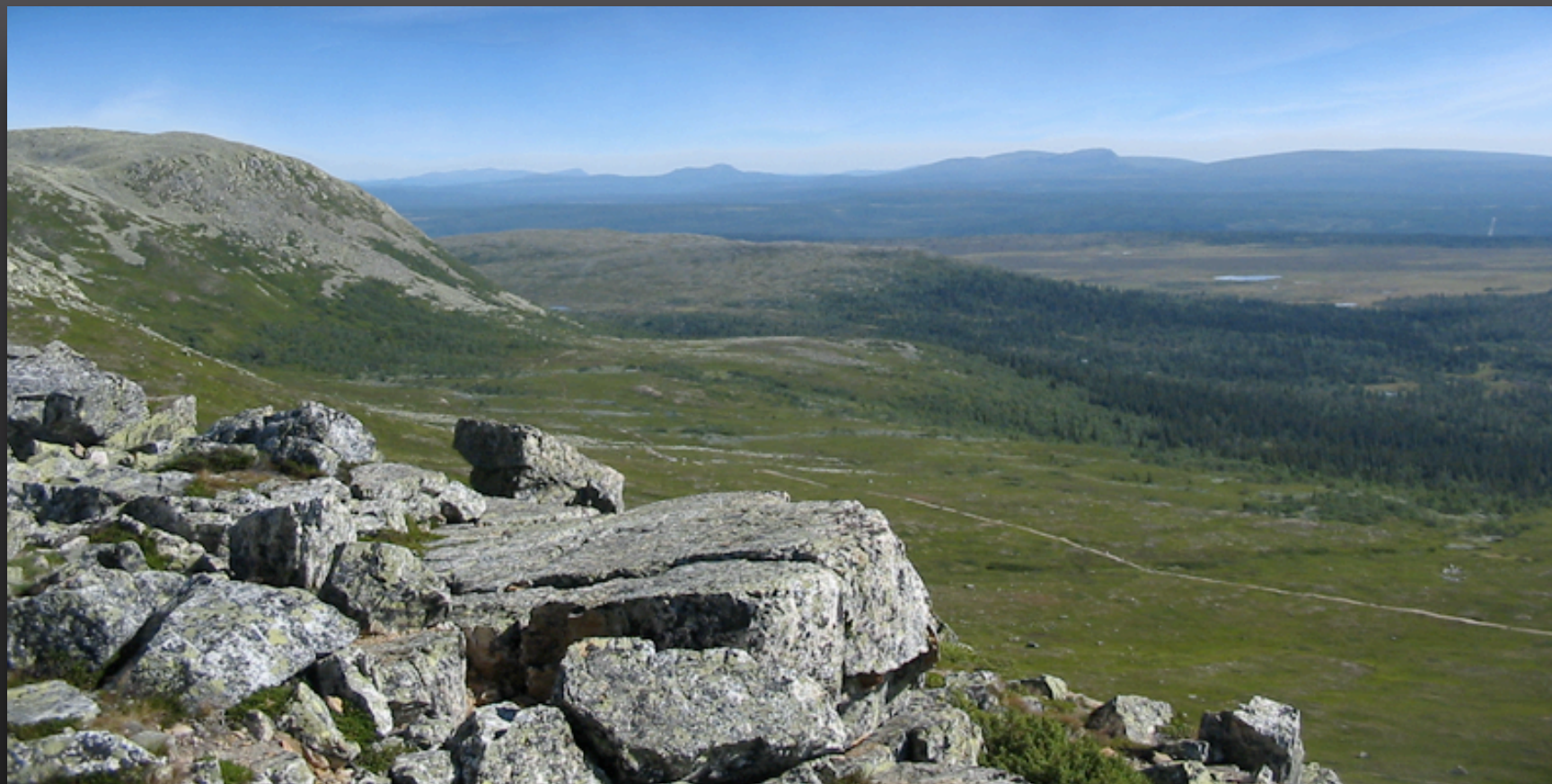


Foto och bearbetning: Henrik Bäck

Seam Carving

Horisontella sömmar

- Ändra bildens höjd
- n noterar höjd
 m noterar bredd
- $s^y = \{s_j^y\}_{j=1}^m =$
 $= \{(j, y(j))\}_{y=1}^m$
s.a $\forall j, |y(j) - y(j-1)| \leq 1$
- y är en mappning:
 $y: [1, \dots, m] \rightarrow [1, \dots, n]$



Seam Carving

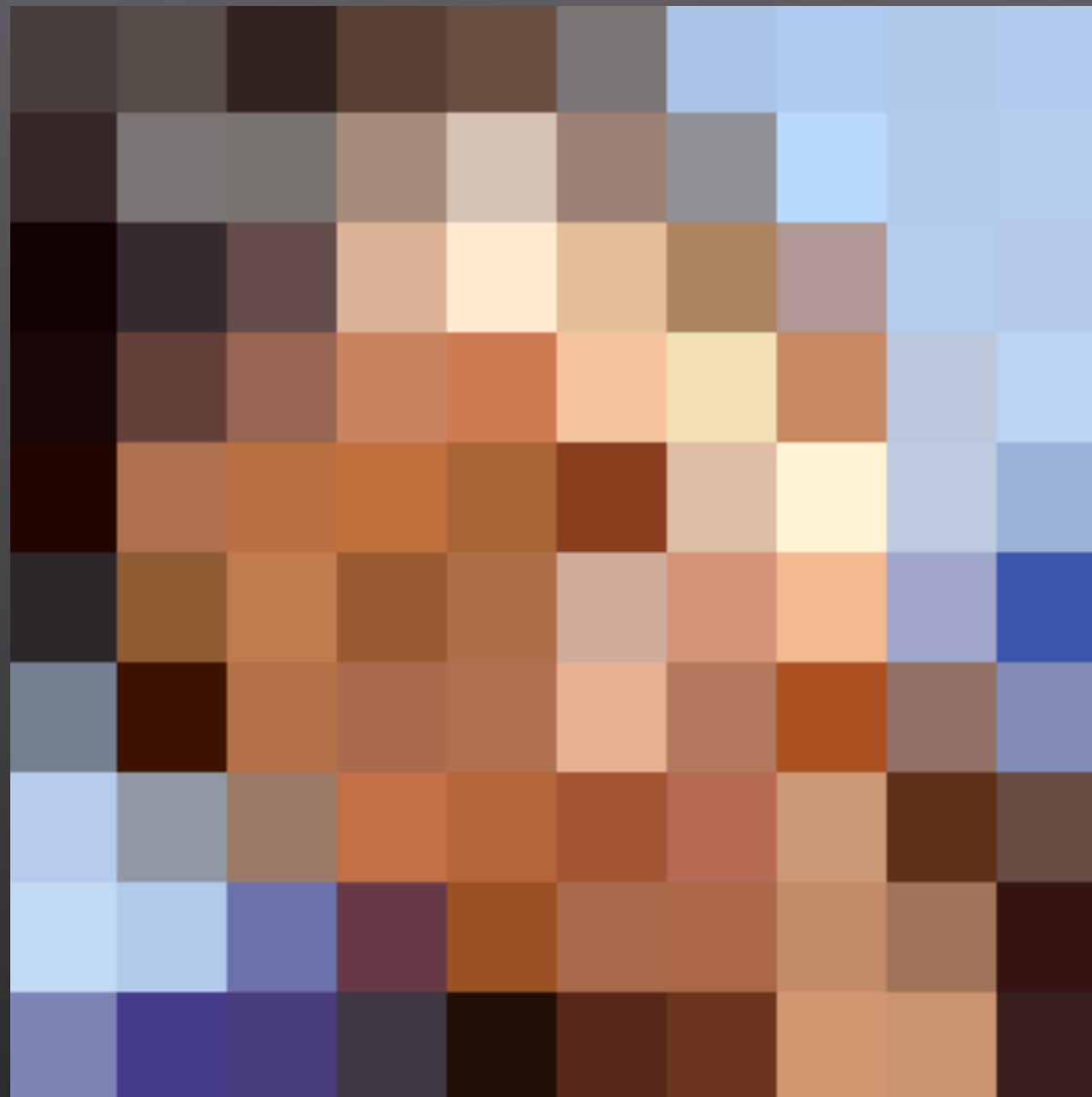
Vertikala sömmar

- Ändra bildens bredd
- n noterar höjd
 m noterar bredd
- $s^x = \{s_i^x\}_{i=1}^n =$
 $= \{(x(i), i)\}_{i=1}^n$
s.a $\forall i, |x(i) - x(i-1)| \leq 1$
- x är en mappning:
 $x: [1, \dots, n] \rightarrow [1, \dots, m]$



Seam Carving

Horisontella sömmar



$$\forall j, |y(j) - y(j-1)| \leq 1$$

Foto: Apple Inc.
Bearbetning: Mathias Andersson

Seam Carving

Horisontella sömmar



$$\forall j, |y(j) - y(j-1)| \leq 1$$

Foto: Apple Inc.
Bearbetning: Mathias Andersson

Seam Carving

Horisontella sömmar



$$\forall j, |y(j) - y(j-1)| \leq 1$$

Foto: Apple Inc.
Bearbetning: Mathias Andersson

Seam Carving

Horisontella sömmar



$$\forall j, |y(j) - y(j-1)| \leq 1$$

Foto: Apple Inc.
Bearbetning: Mathias Andersson

Seam Carving

Horisontella sömmar



$$\forall j, |y(j) - y(j-1)| \leq 1$$

Foto: Apple Inc.
Bearbetning: Mathias Andersson

Seam Carving

Horisontella sömmar



$$\forall j, |y(j) - y(j-1)| \leq 1$$

Foto: Apple Inc.
Bearbetning: Mathias Andersson

Seam Carving

Horisontella sömmar



$$\forall j, |y(j) - y(j-1)| \leq 1$$

Foto: Apple Inc.
Bearbetning: Mathias Andersson

Seam Carving

Horisontella sömmar



$$\forall j, |y(j) - y(j-1)| \leq 1$$

Foto: Apple Inc.
Bearbetning: Mathias Andersson

Seam Carving

Horisontella sömmar



$$\forall j, |y(j) - y(j-1)| \leq 1$$

Foto: Apple Inc.
Bearbetning: Mathias Andersson

Seam Carving

Horisontella sömmar

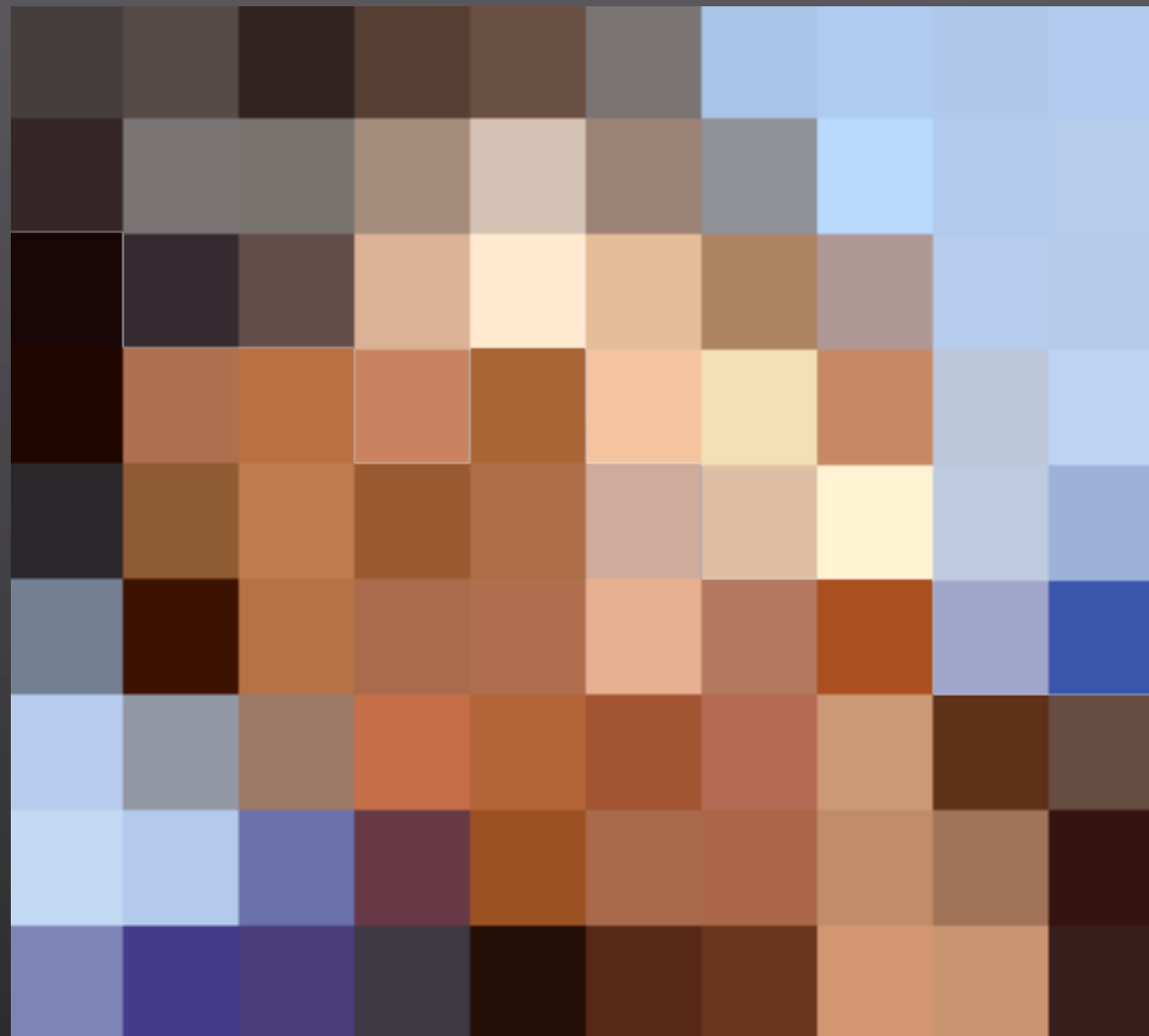


$$\forall j, |y(j) - y(j-1)| \leq 1$$

Foto: Apple Inc.
Bearbetning: Mathias Andersson

Seam Carving

Horisontella sömmar



$$\forall j, |y(j) - y(j-1)| \leq 1$$

Foto: Apple Inc.
Bearbetning: Mathias Andersson

Seam Carving

Hitta optimal söm

- För varje möjlig startpixel:
- Beräkna optimal väg från start till slut
- Dynamisk programmering



Foto: Apple Inc.
Bearbetning: Mathias Andersson

Seam Carving

Förstora bild

- Insättning av nya sömmar
- Samma sömmar som vid bortagning
- Välj ut de sömmar med lägst energi
- Antalet sömmar ger storleksökningen



Foto: Henrik Bäck
Bearbetning: Mathias Andersson

Seam Carving

Förstora bild

- Sätt de nya sömarna intill de existerande.
- Färgen på varje pixel ges av medelvärdet av de två intilliggande “sömarna”



Foto: Henrik Bäck
Bearbetning: Henrik Bäck

Seam Carving

Innehållsbevarande

- Risk för att detaljer blir deformerade
- Möjlighet att ge pixlar högre energi än vad de har
- Ger upphov till att dessa pixlar väljs med lägre prioritet



Foto: Flickr
Bearbetning: Henrik Bäck

Seam Carving

Demonstration

