

## KLEINMATERIAL: Nätverk

Översikt   Moment   LEKTION   Referenser   Klein-info

OM MATERIALET:	Nätverksmatematik i samhället
LÄMPLIG FÖR:	Ma 1 - statistik
TIDSÅTGÅNG:	75 min ev. två lektioner
SVÅRIGHETSGRAD:	Medelsvår
TYP AV LEKTIONS-MATERIAL:	Presentation med läraranteckningar Följer undervisningsmetoden 5E  (förklaring av 5E finns på denna sidas läraranteckningar)
FÖRBEREDELSE:	Bekanta dig med "Network Graph" i Google Fusion. Skapa ett eget kalkylblad i Google Sheets (baserat på exemplet) som klassen kan fylla i. Läs läraranteckningarna i presentationen (kan t.ex. läsas i PowerPoint med Alt+F5, eller skrivas ut)
MATERIAL:	Alla behöver varsin dator, iPad eller smartphone Google Fusion-filer ( <a href="https://drive.google.com/open?id=14naW75hra5nkt07a6TKXbmt4Ft1Zdhc">https://drive.google.com/open?id=14naW75hra5nkt07a6TKXbmt4Ft1Zdhc</a> )



## 5E-metoden

- \***Engage – Engagera eleverna.** Vi gör en aktivitet med eleverna som knyter an till vad vi ska lära oss.
- \***Explore – Undersök utan genomgång.** Vi börjar med en gemensam uppgift och sen flera individuella.
- \***Explain – Gå igenom teorin.** Vi förklarar begrepp, nödvändig teori och fyller i luckor.
- \***Elaborate – Fördjupa kunskaperna.** Vi kopplar an till omvärlden, ge elever anledning att vilja lära mer.
- \***Evaluate – Avgör vad eleverna lärt sig.** Vi har en diskussion, repeterar och knyter ihop säcken.

## KLEINMATERIAL: Nätverk

Översikt

Moment

LEKTION

Referenser

Klein-info

Moment	Beskrivning	Tidsåtgång	Tidsstämpel
Engage	Aktivitet: Google-sökning	20	0-20
Explore	Aktivitet: Skapa nätverk	20	20-40
Explain	Nätverksteori	15	40-55
Elaborate	Algoritmer	10	55-65
Evaluate	Dagens lärdomar	10	65-75



**Moment:** Benämning av slide/sida

**Beskrivning:** Vad som läres/utföres på slide

**Tidsåtgång:** Uppskattat antal minuter på slide

**Tidsstämpel:** Antal minuter från lektionsstart

## KLEINMATERIAL: Nätverk

Engage 1 / 2

Explore

Explain

Elaborate

Evaluate

### Aktivitet: Google-sökning

- 1) Sök på ordet **fem** på Google
- 2) Jämför lärarens sökresultat med elevernas.  
Är de olika eller är alla samma?
- 3) Varför är de olika (eller samma)?



- 1) Både lärare och elever söker på ordet "fem" på Google. Till detta krävs att alla har varsin enhet (dator, smartphone etc.) som kan använda internet.
- 2) Läraren visar upp sina sökresultat i tur och ordning och uppmanar elever att räcka upp handen så länge det ser likadant ut för dem. Då kan läraren sedan fråga de som inte räcker upp handen hur det ser ut för dem.
- 3) Resultaten förväntas vara olika bland annat baserat på tidigare sökhistorik. De första resultaten är nog samma hos alla (i skrivande stund är det "finita elementmetoden" och "fem (tal)" på Wikipedia) då de anses vara av intresse för allmänheten, men senare kan variera och kan vara en nyhet eller från en webbplats som läraren/eleven använt innan.

## KLEINMATERIAL: Nätverk

Engage 2 / 2

Explore

Explain

Elaborate

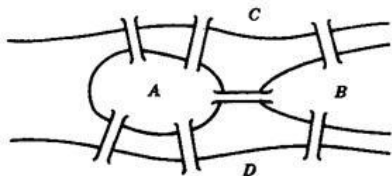
Evaluate

### Google skapar nätverk

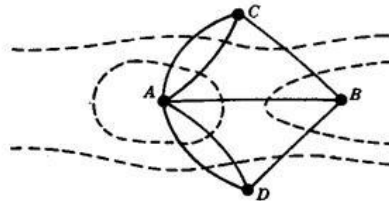
- Dolda nätverk
- Hur använder sociala nätverk, t.ex. Facebook, liknande principer?
- Nätverk används bl.a. även för:
  - Forskning om 'personalized medicine'
  - Ekologi
  - Matematik
  - Socialt ansvar



### Matematiska problemet "Königsbergs sju broar"



(a) Königsberg in 1736



(b) Euler's graphical representation

- Dolda nätverk – förklara att Google samlar in sökhistorik (data) för att gissa vad du vill se i framtiden. De kan gissa vem du är genom dina sökningar, och då visa dig samma som andra som de tycker påminner om dig. De bygger alltså upp dolda nätverk.
- Hur använder sociala nätverk [...] liknande principer? - Såväl reklam, rekommendation på innehåll (artiklar etc.) och förslag på vänner.
- Forskning om 'personalized medicine' - denna forskning syftar till att kategorisera patienter och på så sätt se till att medicinen de får ska vara "rätt för dem".
- Ekologi - med nätverk kartlägger man vilka arter som interagerar med varandra, för att ta reda på hur stabila ekosystem ser ut.
- Matematik – handelsresandeproblemet (traveling salesman problem) och Königsbergs sju broar är två kända matematiska problem där man kan utnyttja nätverksteori.
- Socialt ansvar – nätverk är tänkta att bl.a. minska antal dödsfall genom självkörande bilar, insamlad data bestämmer med hjälp av programmering och matematik hur bilen ska bete sig i olika situationer. (neurala nätverk)

## KLEINMATERIAL: Nätverk

Engage Explore Explain Elaborate Evaluate

### Aktivitet: Skapa nätverk i Google Fusion

- Vad finns det för samband i den här gruppen?

Namn	Förnamnets första bokstav	Antal bokstäver i förnamn	Födelsemånad (jan-dec)	Födelsedag (1-31)	Höger-/vänsterhänt
Hjalmar	H	7	apr	12	Högerhänt
Amina	A	5	aug	22	Vänsterhänt
Olle	O	4	jan	17	Högerhänt
Saleh	S	5	maj	22	Högerhänt
Linda	L	5	aug	19	Vänsterhänt
Helena	H	6	nov	10	Högerhänt
Axel	A	4	jan	16	Högerhänt

- Samla in liknande data för er klass
- Leta efter samband i er klass och skriv ner. Exempelvis:
  - Har alla vänsterhänta lika många bokstäver i förnamnet?
  - Är någon ensam om att fylla år i januari?

### Configure network graph

This visualization is in Labs. [Learn more](#) Change tooltip...

Show link between

Namn

Förnamnets första bokstav

Appearance

☐ Link is directional

☒ Color by columns

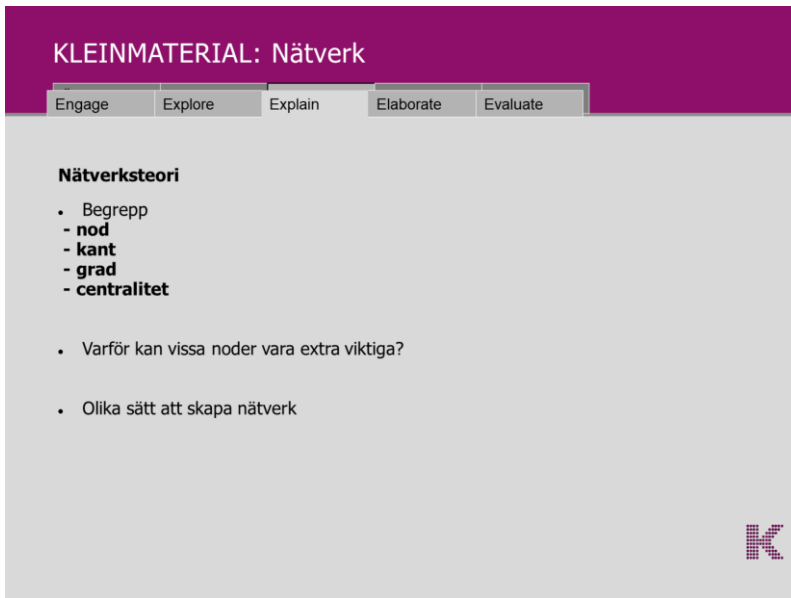
Weight by

No numeric columns

12 of 12 nodes

11 of 12 nodes

- Använd gärna någon kollaborativ molntjänst, exempelvis Google Sheets för insamlande av data, så att eleverna snabbt kan fylla i tabellen. Google Forms kan användas ifall man inte vill ge eleverna möjlighet att ta bort eller modifiera i dokumentet.
- När datan är importerad, så klickar man på +-tecknet och väljer "add chart". Sedan trycker man på "Network chart" längst ner på sidan. Ifall man inte ser några noder så kan man gå in under "Edit→Change Columns" ändra alla kolumners typ till "Text". Det rekommenderas att man väljer "Color by columns" (se bild). Om man trycker på "Done" så 'låser' man grafen och kan då inte fortsätta växla vad som ska visas under "Show link between".
- Viktigt att visa för eleverna är att Google Fusion ibland (i skrivande stund) får för sig att bara visa några av noderna. Så man får vara noga med att se till att den alltid visar så maximalt antal genom att trycka på "uppåt-pilen" (se bild).
- Ni kan göra en egen undersökning där ni samlar in egen data, men tänk på att mycket data kan vara känslig. Man kan oavsiktligt råka skapa en situation där ett nätverk synliggör känsliga avvikelser. Om man t.ex. väljer att ha längd och det finns en kort pojke eller lång tjej, så kan de känna sig utanför eller bli retade för att nätverket klumpar ihop dem med elever av annat kön.



- **Varför kan vissa noder vara extra viktiga?**

Om t.ex. den noden som är mest (närhets-)central skulle försvinna, så skulle det generella avståndet mellan de andra noderna i grafen öka. Om t.ex. din TV skulle gå sönder, så ökar det avståndet mellan dig och din spelkonsoll.

- **Begrepp**

- **nod**

Varje cirkel är en nod

- **kant**

Ett streck mellan cirklar/noder

- **grad**

Graden för en nod är det antal kanter som går till den.

- **centralitet**

Det finns olika typer av centralitet. Närhetscentralitet är troligen den vanligaste. Där använder man sig av kortaste vägen mellan noder, för att bestämma vilken nod som har det kortaste genomsnittliga avståndet till de andra noderna. Denna nod är den mest (närhets-)centrala noden.

- **Olika sätt att skapa nätverk**

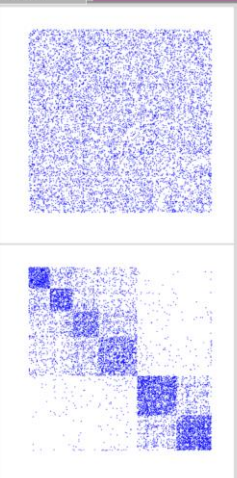
Noder kan kopplas till andra noder av samma typ, Facebook kopplar personer till andra personer. Men Facebook kopplar också personer till grupper, vilket gör att personerna inte är direkt knutna till varandra. Detta är två olika sätt. Och i nästa slide finns ett annat sätt att visa nätverk på.

**KLEINMATERIAL: Nätverk**

Engage Explore Explain Elaborate Evaluate

**Algoritmer**

- Osorterad vs. sorterad data (se bilder)
- Clay institutet ger \$1.000.000 till den som kan göra dagens långsamma algoritmer snabba
- Traditionella algoritmer vs. moderna algoritmer (matte, programmering vs. Facebook, Youtube)
- Datainsamling och anonymitet (GDPR)



**K**

- **Osorterad vs. sorterad data (se bilder)**

Här visas ett nätverk i tabellform istället. Rader och kolumner är noder (cirkelarna) och ett ifyllda rutor är samma sak som ett (streck). Tomma rutor betyder alltså inget streck.

Den översta bilden är denna data osorterad, som man har samlat in slumpmässigt. Sedan har en dator sorterat datan och det då i detta fall syns ett tydligt mönster.

- **Clay institutet [...]**

Clay institutet har skapat en lista på några olika problem som de delar ut stora summor pengar till om man löser. Anledningen till detta är att världen kommer att förändras markant ifall någon lyckas lösa ett sådant här problem. Ett problem innebär att hitta ett sätt att göra vissa specifika långsamma uträkningar snabbare.

- **Traditionella algoritmer [...]**

En algoritm är t.ex. en lista av steg som krävs för att slå in en viss typ av uträkning på en miniräknare. Du kanske inte skulle ha någon aning om hur man ska göra, men om du får se algoritmen så förstår du hur det funkar.

Moderna algoritmer, t.ex. hur Youtube avgör vilka videor just du ska bli rekommenderad, är mer avancerade. De anpassar sig själva baserat på användande på Youtube och inte ens de som skrivit programmet från början kan längre berätta varför algoritmen har valt ut just de videor som du får rekommenderat.

- **Datainsamling och anonymitet (GDPR)**

Youtube, Google, Apple, Facebook m.fl. samlar in information om dig. I huvudsak är det information som hjälper deras algoritmer förbättra din upplevelse.


Men för att förhindra de viktigaste delarna av våra liv från att beslutas enbart av algoritmer, så står det i den nya personuppgiftslagen (GDPR) att alla har "rätt till en förklaring" till varför ett visst beslut har fattats.

**KLEINMATERIAL: Nätverk**

Engage Explore Explain Elaborate Evaluate

**Dagens lärdomar**

- Positivt och negativt
- Vi lämnar hela tiden digitala spår, som får betydelse
- Socialt ansvar, matematik i samhället, normer och värderingar
- Tekniker att analysera nätverk används i cancerforskning m.m.
- Nätverk kan se väldigt olika ut, dra slutsatser och hitta mönster



- **Positivt och negativt**  
Låt gärna eleverna skapa en lista på tavlan med positiva och negativa aspekter av nätverk som de samlat på sig under dagen.
- **Vi lämnar hela tiden digitala fotspår, som får betydelse**  
*Diskutera*
- **Socialt ansvar, matematik i samhället, normer och värderingar**  
*Diskutera*
- **Tekniker att analysera nätverk används i cancerforskning m.m.**  
*Diskutera*
- **Nätverk kan se väldigt olika ut, dra slutsatser och hitta mönster**  
*Diskutera*



## KLEINMATERIAL: Nätverk

Översikt Moment LEKTION Referenser Klein-info

### Referenser

[https://www.acm.org/binaries/content/assets/public-policy/2017\\_usacm\\_statement\\_algorithms.pdf](https://www.acm.org/binaries/content/assets/public-policy/2017_usacm_statement_algorithms.pdf)

<https://royalsociety.org/topics-policy/projects/data-governance/>

<https://ico.org.uk/for-organisations/data-protection-reform/overview-of-the-gdpr/>

<http://www-personal.umich.edu/~mejn/netdata/>

<http://www-personal.umich.edu/~mejn/papers/hpcommunities.pdf>

<https://arxiv.org/abs/1205.6822>

<https://research.fb.com/three-and-a-half-degrees-of-separation/>

<http://graphonline.ru/en/>

<https://fusiontables.google.com/DataSource?dsrclid=implicit>



Denna lektion baserades på en föreläsning som hölls under Kleindagarna. Sedan dess har den reviderats som en del av ett examensarbete på Chalmers. Vissa referenser är från Kleindagarna och har tillkommit senare.

# KLEINMATERIAL: Nätverk

Översikt

Moment

LEKTION

Referenser

Klein-info

LEKTIONSTEMA:

Nätverk- insamling av data

KLEINÅRET:

Aug 2017

NYCKELORD:

Statistik, analys och "Big data"

LEKTIONEN HAR INSPIRERATS AV:

Sofia Olhede

LEKTIONSPILOT:

Torbjörn Lundh

ANSVARIG KLEINPERSON:


Samuel Bengmark

TILLSAMMANS MED:

Tina Nilsson, Måns Svensson, Kerstin Wennman, Stanislav Popovych, Natalia Chechet

REVIDERAD AV:

Håkan Andersson, som en del av examensarbetet "Accessibility of Teaching Materials" vid Chalmers



Detta är information mestadels om vilka personer som under Kleindagarna arbetade fram materialet.