1. Øvelse:
Intro til netværksanalyse i R

Alexander Gamerdinger
Department of Organization, Copenhagen Business School
E-mail: aga.ioa@cbs.dk
15 februar 2022

R set up

Installering af R og Rstudio

```
# funktion til at vise informationerne om R versionen + andre ting
version <- R.Version()

# kun R versionen
version$version.string
```

```
## [1] "R version 4.1.2 (2021-11-01)"
```

Sådan tjekker du din Rstudio version: Help -> About Rstudio

- **RStudio 2021.09.0+351**

Folder struktur

```
# funktionen til at lave en "working directory"
setwd("/Users/alexandergamerdinger/Desktop/PhD/teaching/virksomhedsstrategi_forår_2022")

# se hvilken "working directory" du har
getwd()
```

```
## [1] "/Users/alexandergamerdinger/Desktop/PhD/teaching/virksomhedsstrategi_forår_2022"
```

```
# se filerne i din "working directory" - "." betyder at alt skal vises
list.files(path = ".")
```

```
## [1] "input"    "material" "output"   "r"
```

Installering af pakker

```r
# data manipulation
install.packages('data.table')
install.packages('tidyverse')

# data analysis & visualization
install.packages('igraph')
install.packages('ggraph')

# reading and writing data
install.packages('readxl')
install.packages('writexl')
```

```r
# data manipulation
library('data.table')
library('tidyverse')

# data analysis & visualization
library('igraph')
library('ggraph')

# reading and writing data
library('readxl')
library('writexl')
```

Indlæsning & barbejdning af data

Load data (data.table)

Først skal i downloade elite netværk datasæt fra canvas eller her og gem filen under **working_directory_folder/input**

```
#data.table
den <- fread("input/den17-no-nordic-letters.csv")
head(den)
```

```
##                 name
## 1:     Aage Almtoft
## 2: Aage B. Andersen
## 3: Aage Christensen
## 4:         Aage Dam
## 5:         Aage Dam
## 6:    Aage Frandsen
##                                                                    affiliation
## 1:                                                        Middelfart Sparekasse
## 2: Foreningen OEstifterne - Repraesentantskab (Medlemmer af delegeretforsamling)
## 3:                                                          AARHUS SOEMANDSHJEM
## 4:                 Brancheforeningen automatik, tryk & transmission (bestyrelse)
## 5:                                                 Dansk Erhverv (bestyrelse)
## 6:                                Dommere valgt af Folketinget (Rigsretten)
##        role                                        tags position_id     id
## 1:   Member                Corporation, FINA, Banks, Finance           1  95023
```

Load data (dplyr)

```
#dplyr
den <- read_csv("input/den17-no-nordic-letters.csv")
## Rows: 56849 Columns: 17
head(den)
## # A tibble: 6 × 17
##   name       affiliation role  tags  position_id     id sector type  description
##   <chr>      <chr>       <chr> <chr>       <dbl>  <dbl> <chr>  <chr> <chr>
## 1 Aage Almt… Middelfart… Memb… Corp…           1  95023 Corpo… <NA>  Automatisk…
## 2 Aage B. A… Foreningen… Memb… Char…           4  67511 NGO    Orga… Direktoer
## 3 Aage Chri… AARHUS SOE… Chai… Foun…           6 100903 Found… <NA>  Automatisk…
## 4 Aage Dam   Branchefor… Chai… Busi…           8  69156 NGO    Orga… Formand, A…
## 5 Aage Dam   Dansk Erhv… Memb… Empl…           9  72204 NGO    Stat  Adm. dir. …
## 6 Aage Fran… Dommere va… Memb… Judg…          15  73158 Parli… <NA>  <NA>
## # … with 8 more variables: created <dttm>, archived <dttm>,
## #   last_checked <dttm>, cvr_person <dbl>, cvr_affiliation <dbl>,
## #   person_id <dbl>, affiliation_id <dbl>, gender <chr>
```

Data bearbejdning (data.table)

```
#data.table select funktion
den[,.(name, gender)]
```

```
##                                name gender
##     1:                 Aage Almtoft    Men
##     2:             Aage B. Andersen    Men
##     3:             Aage Christensen    Men
##     4:                     Aage Dam    Men
##     5:                     Aage Dam    Men
##    ---
## 56845: Jacob Aarup-Andersen 195767    Men
## 56846:       Carsten Rasch Egeriis    Men
## 56847:              Marina Loenning  Women
## 56848:       Jaap-Jan Linze Postma
## 56849:    Andreas Albert Pfisterer    Men
```

```
#data.table count funktion
den[, .N, .(sector)]
```

```
##            sector     N
##  1: Corporations  7989
##  2:          NGO 17720
##  3:  Foundations  6987
##  4:   Parliament  1087
##  5:       Family   207
##  6:        State 13601
##  7:       Events  1948
##  8:                2349
##  9:  VL_networks  3803
## 10:    Municipal   320
## 11:     Politics    37
## 12: Organisation     6
## 13:  Commissions   795
```

Data bearbejdning (dplyr)

```
#data.table select funktion
den %>% select(name, gender)
## # A tibble: 56,849 × 2
##    name                    gender
##    <chr>                   <chr>
##  1 Aage Almtoft            Men
##  2 Aage B. Andersen        Men
##  3 Aage Christensen        Men
##  4 Aage Dam                Men
##  5 Aage Dam                Men
##  6 Aage Frandsen           Men
##  7 Aage Juhl Joergensen    Men
##  8 Aage Krogsdam           Men
##  9 Aage Larsen             Men
## 10 Aage Lauridsen          Men
## # … with 56,839 more rows
```

```
#data.table count funktion
den %>% group_by(sector) %>% summarize(N = n()) #
Or simply den %>% count(sector)
## # A tibble: 13 × 2
##    sector           N
##    <chr>        <int>
##  1 Commissions    795
##  2 Corporations  7989
##  3 Events        1948
##  4 Family         207
##  5 Foundations   6987
##  6 Municipal      320
##  7 NGO          17720
##  8 Organisation     6
##  9 Parliament    1087
## 10 Politics        37
## 11 State        13601
## 12 VL_networks   3803
## 13 <NA>          2349
```

Netværk visualisering

Two-mode netværk

```
# subsetting Commissions
den1 <- den[sector == "Commissions"]
# dplyr way: den1 <- den %>% filter(sector == "Commissions")

# cross tabulation som giver en såkaldt "incidence matrix"
incidence_matrix <- xtabs(formula = ~ name + affiliation, sparse = T, data
= den1)

# load two-mode netværk
net1 <- graph_from_incidence_matrix(incidence_matrix, directed = FALSE)
```

One-mode netværk

Option 1

```
# split two-mode netværk i to one-mode netværk
net2 <- bipartite.projection(net1)

# one node netværk, individuals
net3 <- net2$proj1

# one node netværk, affiliation
net4 <- net2$proj2
```

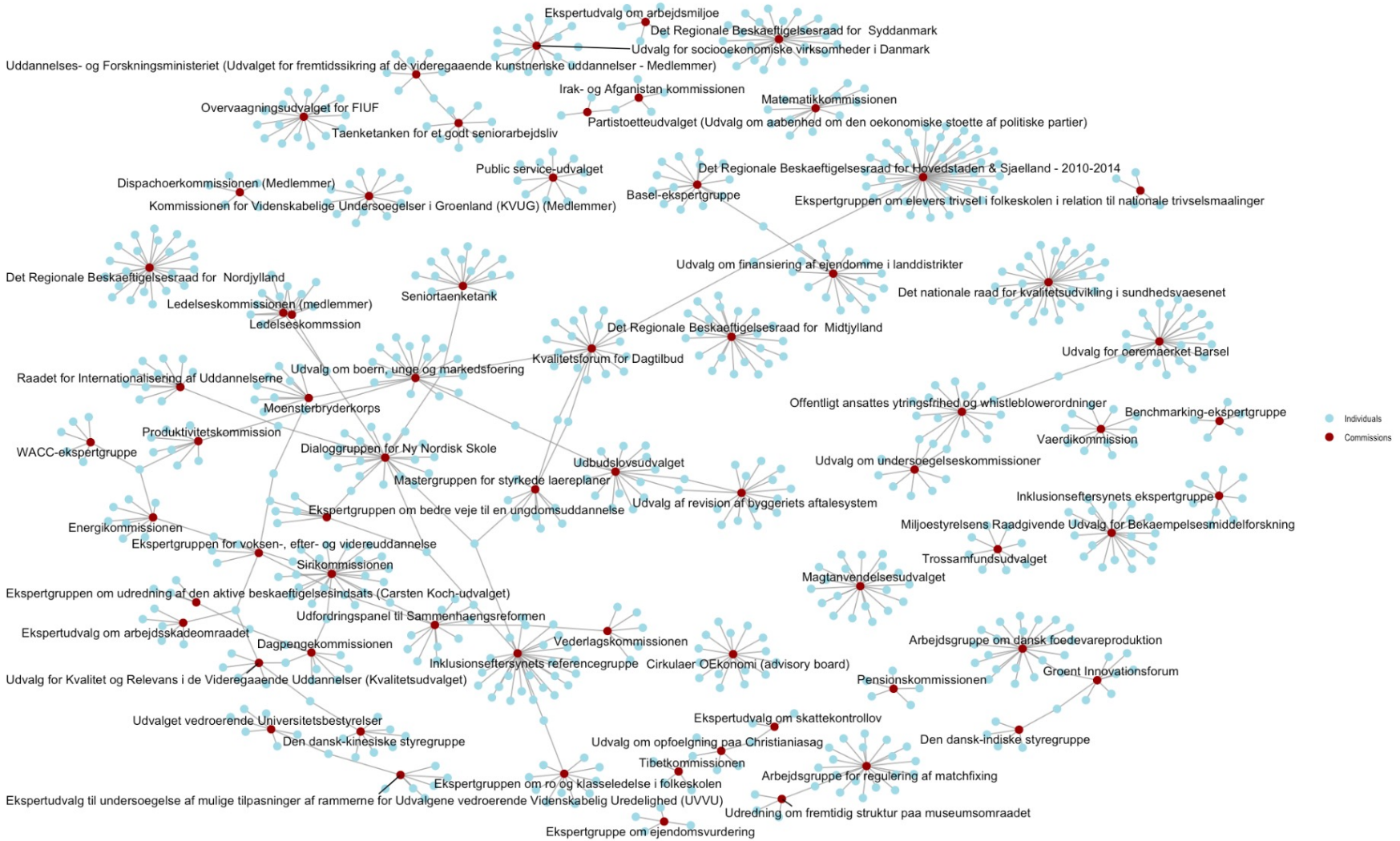
Option 2

```
# one node netværk, individuals
adjacency <- incidence_matrix %*% Matrix::t(incidence_matrix)
net5 <- graph_from_adjacency_matrix(adjacency, mode = "undirected")

# one node netværk, affiliation
adjacency <- Matrix::t(incidence_matrix) %*% incidence_matrix
net6 <- graph_from_adjacency_matrix(adjacency, mode = "undirected")
```

Netværk visualisering med ggraph

```
# graph objekt
net1%>%
# graph layout
  ggraph(layout = "fr") +
# Tilføjer forbindelser mellem aktørene - alpha (fra 0-1 - 0 svag, 1 stærk)
  geom_edge_link0(color = "gray60", alpha = 0.8) +
# Tilføjer punkter eller aktørene
  geom_node_point(aes(color = type), size = 3) +
# Tilføjer Commissions label
  geom_node_text(aes(filter=type==TRUE, label = name), repel = TRUE, size = 4) +
# ændrer farver + labels
  scale_color_manual(values = c("lightblue", "darkred"), labels = c("Individuals",
"Commissions")) +
# graph thema som skal altid tilføjes
  theme_graph() +
# det gør at "color" titlen ikke bliver vist i forklaringerne
  labs(color = "")
```


Ekspertudvalg om arbejdsmiljoe
Det Regionale Beskaeftigelsesraad for Syddanmark
Udvalg for socioøkonomiske virksomheder i Danmark
Uddannelses- og Forskningsministeriet (Udvalget for fremtidssikring af de videregaaende kunstneriske uddannelser - Medlemmer)
Irak- og Afganistan kommissionen
Matematikkommissionen
Overvaagningsudvalget for FIUF
Partistoetteudvalget (Udvalg om aabenhed om den oekonomiske stoette af politiske partier)
Taenketanken for et godt seniorarbejdsliv
Public service-udvalget
Det Regionale Beskaeftigelsesraad for Hovedstaden & Sjaelland - 2010-2014
Dispachoerkommissionen (Medlemmer)
Basel-ekspertgruppe
Kommissionen for Videnskabelige Undersoegelser i Groenland (KVUG) (Medlemmer)
Ekspertgruppen om elevers trivsel i folkeskolen i relation til nationale trivselsmaalinger
Udvalg om finansiering af ejendomme i landdistrikter
Det Regionale Beskaeftigelsesraad for Nordjylland
Det nationale raad for kvalitetsudvikling i sundhedsvaesenet
Seniortaenketank
Ledelseskommissionen (medlemmer)
Ledelseskommssion
Det Regionale Beskaeftigelsesraad for Midtjylland
Udvalg for oeremaerket Barsel
Kvalitetsforum for Dagtilbud
Udvalg om boern, unge og markedsfoering
Raadet for Internationalisering af Uddannelserne
Offentligt ansattes ytringsfrihed og whistleblowerordninger
Benchmarking-ekspertgruppe
Moensterbryderkorps
Vaerdikommission
Produktivitetskommission
Udvalg om undersoegelseskommissioner
WACC-ekspertgruppe
Dialoggruppen for Ny Nordisk Skole
Udbudslovsudvalget
Inklusionseftersynets ekspertgruppe
Mastergruppen for styrkede laereplaner
Udvalg af revision af byggeriets aftalesystem
Miljoestyrelsens Raadgivende Udvalg for Bekaempelsesmiddelforskning
Ekspertgruppen om bedre veje til en ungdomsuddannelse
Energikommissionen
Trossamfundsudvalget
Ekspertgruppen for voksen-, efter- og videreuddannelse
Magtanvendelsesudvalget
Sirikommissionen
Ekspertgruppen om udredning af den aktive beskaeftigelsesindsats (Carsten Koch-udvalget)
Udfordringspanel til Sammenhaengsreformen
Arbejdsgruppe om dansk foedevareproduktion
Ekspertudvalg om arbejdsskadeomraadet
Vederlagskommissionen
Groent Innovationsforum
Dagpengekommissionen
Inklusionseftersynets referencegruppe
Cirkulaer OEkonomi (advisory board)
Pensionskommissionen
Udvalg for Kvalitet og Relevans i de Videregaaende Uddannelser (Kvalitetsudvalget)
Udvalget vedroerende Universitetsbestyrelser
Ekspertudvalg om skattekontrollov
Den dansk-kinesiske styregruppe
Den dansk-indiske styregruppe
Udvalg om opfoelgning paa Christianiasag
Tibetkommissionen
Arbejdsgruppe for regulering af matchfixing
Ekspertgruppen om ro og klasseledelse i folkeskolen
Ekspertudvalg til undersoegelse af mulige tilpasninger af rammerne for Udvalgene vedroerende Videnskabelig Uredelighed (UVVU)
Udredning om fremtidig struktur paa museumsomraadet
Ekspertgruppe om ejendomsvurdering
Individuals
Commissions

Øvelse

Opgaver

1. Download tom r-fil: **lektion01-øvelse** her

2. Svar på følgende spørgsmål:

- Hvilke styrelser (affiliation) har de fleste medlemmer?
- Hvor mange kvinder findes der i datasæt?
- Hvem sidder i de fleste styrelser?

3. Lav et nyt datasæt "den1" hvor I kigger kun på aktørene i sektor "Parliament"

- Er der flere kvinder i dette dataseæt?

4. Lav et one-mode netværk af individuer og visualisere dette.

5. Beskriv netværket