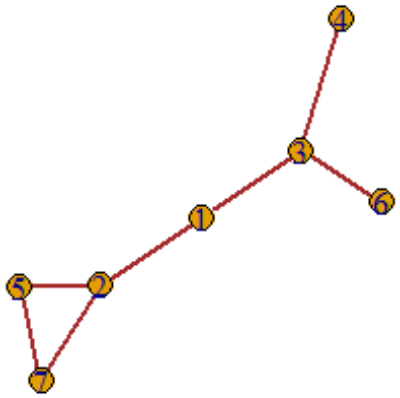
Vytváranie sietí v balíku igraph

```
library(igraph)
```

graph_from...

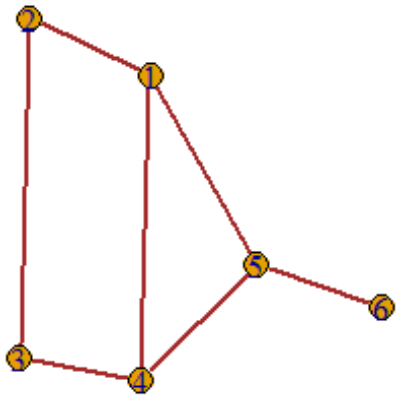
Funkciu `graph_from_literal` sme už videli, dá sa spraviť napríklad:

```
g <- graph_from_literal(1-2, 1-3, 2-5, 2-7, 3-4, 3-6, 5-7)
plot(g, edge.width = 2, edge.color = "brown")
```

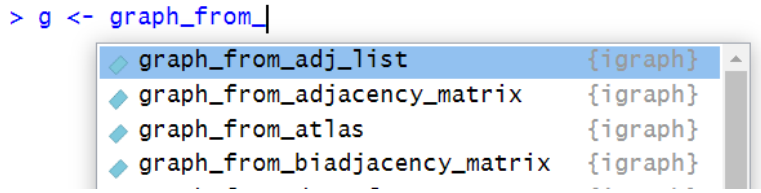


Vrcholy nemusíme spájať iba po dvoch, môžeme zapísať aj dlhšiu "cestu" spájajúcu viac vrcholov:

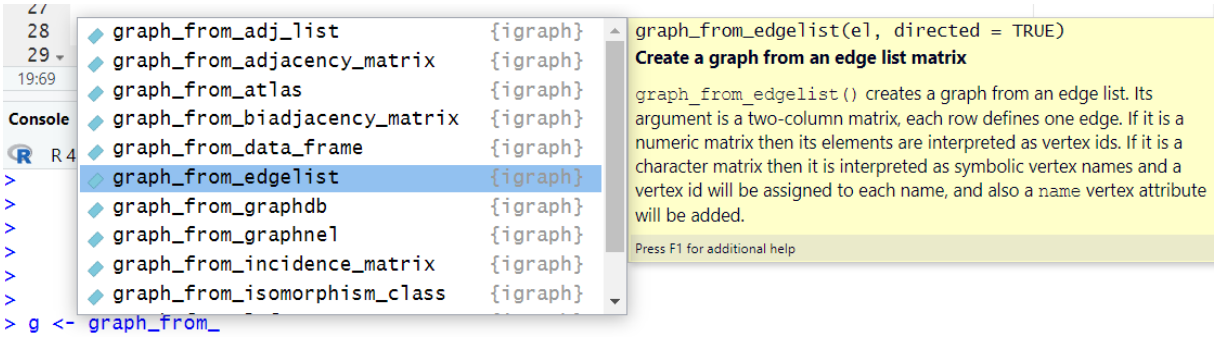
```
g <- graph_from_literal(1-2-3-4-1-5-6, 5-4)
plot(g, edge.width = 2, edge.color = "brown")
```



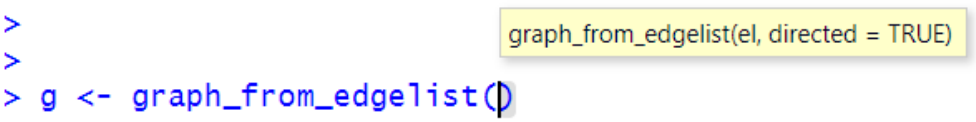
Keď začítame písať názov funkcie `graph_from_literal`, môžeme si všimnúť, že sa nám začne ponúkať viac funkcií, ktoré sa začínajú slovami `graph_from`. Funkciu vytvýrajúcu graf z matice susednosti `graph_from_adjacency_matrix` sme už používali, môžeme sa pozrieť aj na ďalšie a zistiť, z čoho ešte môžeme graf vytvoriť.



Pri prechádzaní zoznamom ponúkaných možností sa nám zobrazuje aj informácia o funkciách.



Môžeme si samozrejme zobraziť dostupnú informáciu pomocou otáznika pred názvom funkcie, napríklad `?graph_from_literal`. Takisto po zapísaní funkcie sa nám zobrazí, aké parametre potrebuje.



Pomocou tabulátora pri písaní ich môžeme získať v nasledovnej forme:

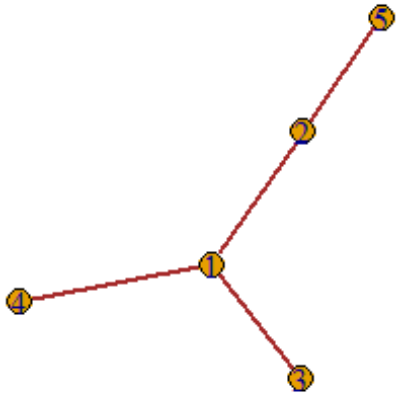
V prípade tejto funkcie `graph_from_edgelist` teda potrebujeme zoznam hrán v tvare **matice s dvoma stĺpcami, pričom každý riadok zodpovedá jednej hrane.** Prakticky je užitočné vytvoriť si ju napríklad v Exceli, niekedy môže byť výstupom z nejakého výpočtu, v tomto ukážkovom príklade si ju vytvoríme v R-ku.

```
hrany <- rbind(c(1, 2),
               c(1, 3),
               c(1, 4),
               c(2, 5))
hrany
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]    1    2
## [2,]    1    3
## [3,]    1    4
## [4,]    2    5
```

Teraz môžeme spraviť:

```
g <- graph_from_edgelist(hrany, directed = FALSE)
plot(g, edge.width = 2, edge.color = "brown")
```



Analogicky funguje graph_from_data_frame. Ako vidno aj z názvu, potrebuje ako vstup *data frame*. To môže byť užitočné, ak sú po načítaní dáta práve v tomto formáte. Okrem toho nám umožňuje priradiť hranám atribúty, napríklad váhu.

```
hrany <- data.frame(from = c(1, 1, 1, 2),
                    to = c(2, 3, 4, 5),
                    weight = c(3, 3, 5, 1))
hrany
```

```
##   from to weight
## 1    1  2      3
## 2    1  3      3
## 3    1  4      5
## 4    2  5      1
```

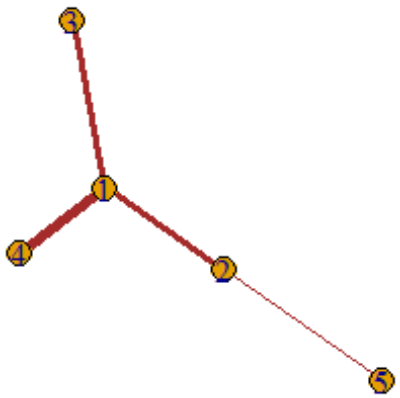
```
g <- graph_from_data_frame(hrany, directed = FALSE)
```

Graf, ktorý vznikol, je vážený:

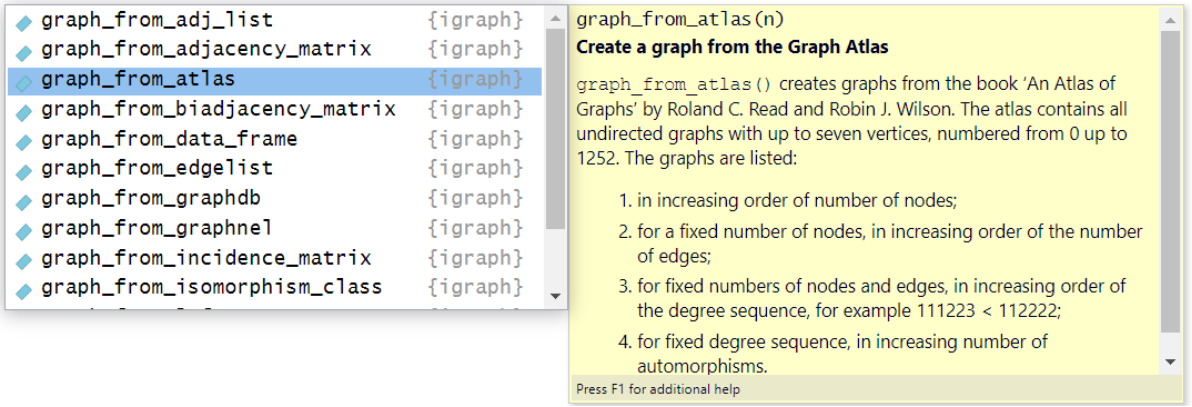
```
is_weighted(g)
```

```
## [1] TRUE
```

```
plot(g, edge.width = E(g)$weight, edge.color = "brown")
```



Pri vytváraní ukážkových príkladov sa niekedy môže hodiť `graph_from_atlas`

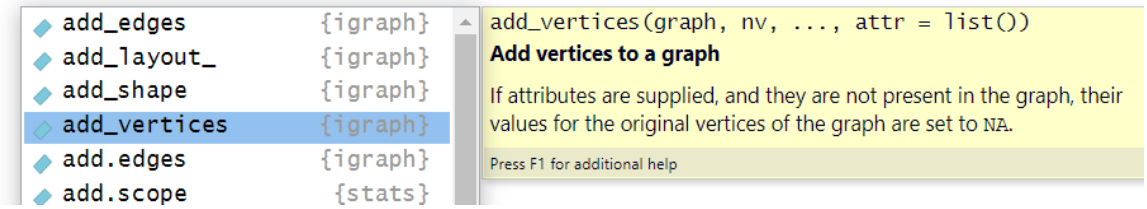


Je to sada grafov s malým počtom vrcholov a ak chceme niečo ukázať na malom grafe, ktorý nemusí mať špeciálne vlastnosti, môžeme niektorý vyskúšať. Možno po pár pokusoch budeme mať vhodný graf pre náš príklad a bude jednoduché ho vytvoriť.

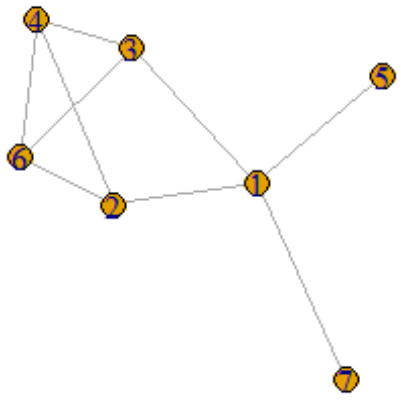
add...

Do už vytvoreného grafu môžeme pridávať vrcholy a hrany.

```
> g <- add_
```



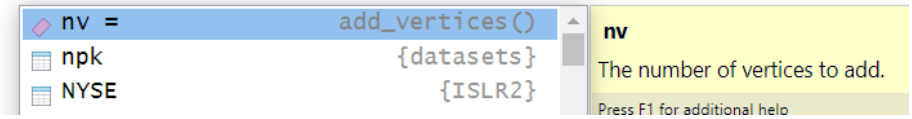

```
g <- graph_from_atlas(500)
plot(g)
```



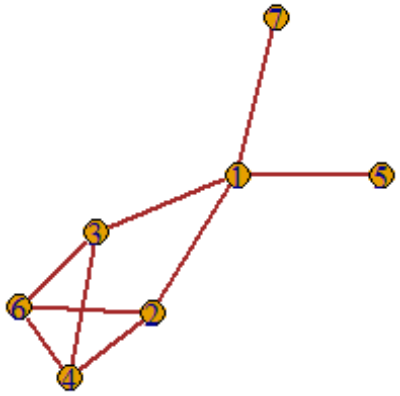
Pridáme do horeuvedeného grafu vrcholy od 8 do 12. Pri zapisovaní funkcie hodiť `add_vertices` vidíme, že budeme potrebovať parameter nv. Buď si to pozrieme v helpe alebo

si necháme poradiť RStudiom – v každom prípade sa dozvieme, že treba zadať počet pridávaných vrcholov.

```
> g <- add_vertices(g, n)
```



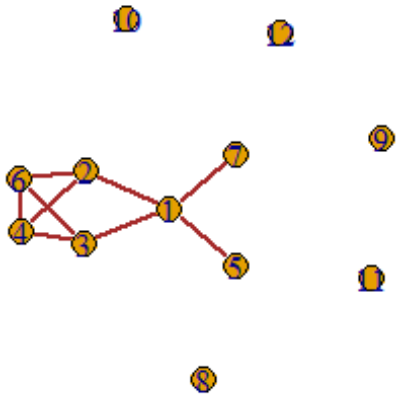

```
g <- graph_from_atlas(500)
plot(g, edge.width = 2, edge.color = "brown")
```



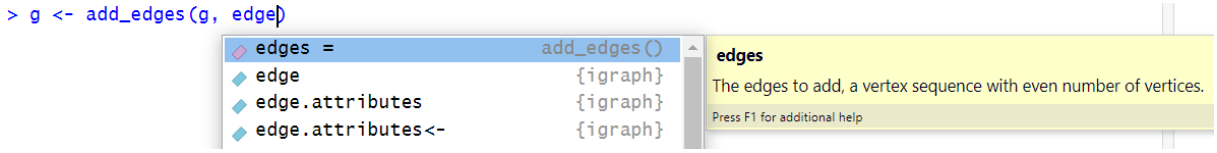
```
g <- add_vertices(g, nv = 5)
```

Pre neskoršie porovnávanie definujeme pred kreslením *layout*, teda rozloženie vrcholov:

```
set.seed(123)
lay <- layout_nicely(g)
plot(g, layout = lay, edge.width = 2, edge.color = "brown")
```

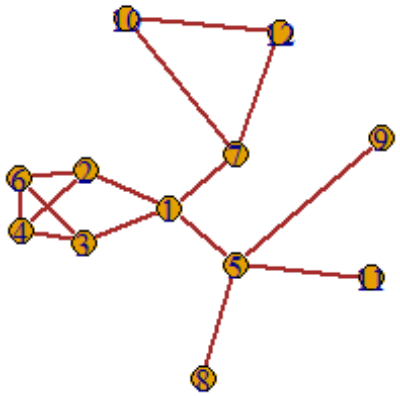


Pridávať môžeme aj hrany – funkcia má logický názov – add_edges . Dozvieme sa, že máme zadať postupnosť vrcholov.



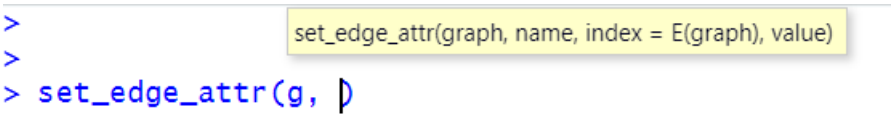
Postupne teda píšeme dvojice vrcholov, ktoré sa majú spojiť a vytvoríme takto jeden vektor, ktorý bude parametrom funkcie

```
g <- add_edges(g, edges = c(8, 5, 11, 5, 9, 5, 12, 7, 10, 12, 10, 7))
plot(g, layout = lay, edge.width = 2, edge.color = "brown")
```



Atribúty

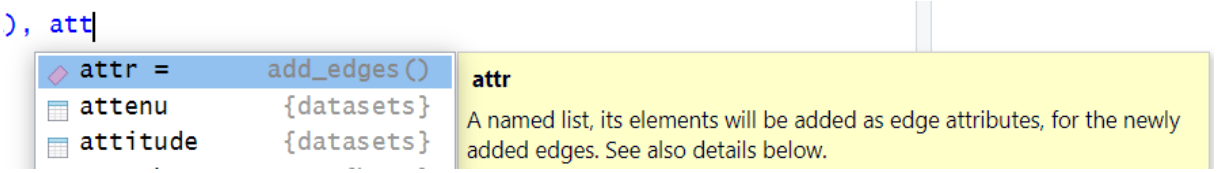
S atribútmi sme sa stretli, keď sme zo siete karate klubu nastavovali váhu všetkých hrán na jednotkovú (buď sme tento atribút zmazali alebo ho nastavili na jednotkovú hodnotu). Teraz si ako cvičenie nastavíme atribút farby pre hrany našej siete na hnedú a pridáme niekoľko hrán inej farby. Pri písaní funkcie `add_edges` pre pridávanie hrán sme si všimli parameter attr, tak ho teraz využijeme. Toto sme už teda videli:



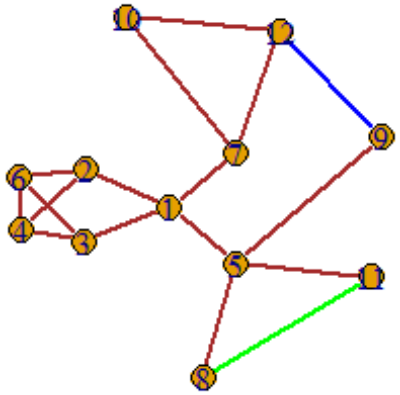
Spravíme:

```
g <- set_edge_attr(g, name = "color", value = "brown")
```

Pri pridávaní hrán funkciou `add_edges` majú byť dodávané atribúty typu *list:*

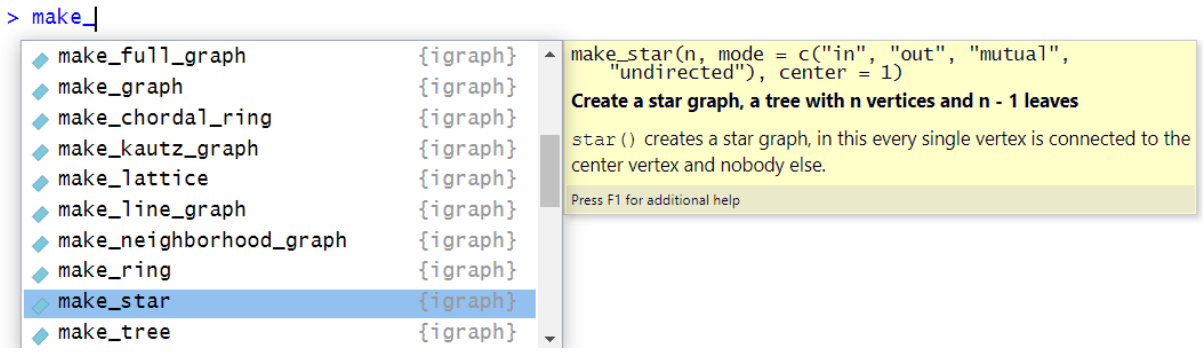


```
g <- add_edges(g,
               edges = c(9, 12, 8, 11),
               attr = list(color = c("blue", "green")))
plot(g, layout = lay, edge.width = 2)
```



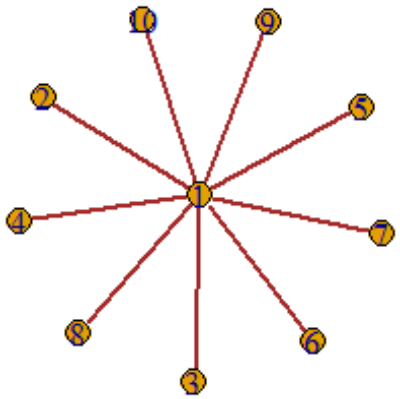
Vytváranie špeciálnych grafov: make...

Začneme písať make_ a objavia sa možnosti, medzi ktorými je aj vytváranie špeciálnych typov grafov. Napríklad:



Teda jeden vrchol je v strede a ostatné sú s ním spojené, pričom iné hrany v sieti nie sú:

```
g <- make_star(10, mode = "undirected")
plot(g, edge.width = 2, edge.color = "brown")
```



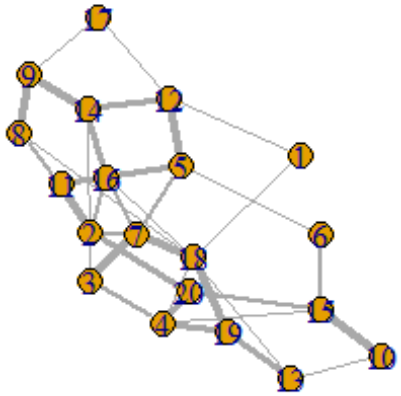
Môže sa hodiť aj napríklad make_full_graph, make_ring. Treba chvíľu skúšať, čo všetko je v balíku k dispozícii.

Naopak: máme graf, chceme zapísať jeho hrany a pod.

Ak vytvárame graf, môžeme v určitom okamihu chcieť vyexportovať zoznam jeho hrán alebo vrcholov spolu s ich vlastnosťami.

Vytvoríme si nejaký graf a priradíme hranám váhy.

```
set.seed(123)
g <- sample_gnp(n = 20, p = 0.2)
g <- set_edge_attr(g, name = "weight", value = runif(length(E(g))))
plot(g, edge.width = 5*E(g)$weight)
```



Zostrojíme *data frame* s informáciou o hranách – keďže chceme zo siete spraviť *data frame,* funkcia sa volá as_data_frame:

```
df <- as_data_frame(g, what = "edges")
head(df)
```

```
##   from to    weight
## 1    3  4 0.5999890
## 2    5  6 0.3328235
## 3    2  7 0.4886130
## 4    3  7 0.9544738
## 5    5  7 0.4829024
## 6    8  9 0.8903502
```

Takýto výstup môžeme napríklad zapísať do súboru.