

## Istruzioni (1):

- L'elaborato può essere svolto in gruppi di massimo 3 persone (si raccomanda l'aggregazione)
- **NON** dovete annunciarmi preventivamente che elaborato volete fare: sceglietene uno e fatelo.
- E' necessario inviare via mail sia i file modificati (mod, dat) sia una relazione sul lavoro svolto (quali parti di codice si sono modificate, commenti, grafici...)
- L'elaborato verrà letto, compilato e “fatto girare” con CPLEX per verificare la correttezza della sintassi e delle operazioni svolte

## Istruzioni (2):

- **Evitate di richiedere via mail consigli sulla compilazione del software o sulla soluzione: ogni risposta a questo riguardo si trova molto facilmente su Internet.**
- **In caso di parametri mancanti, fate voi un'assunzione e inserite un commento nel codice e nella relazione**
- **Evitate relazioni di dimensioni troppo elevate: 2 Megabytes complessivi (codice+relazione) è il massimo che accetterò nella mia casella di posta.**

# Progetti

## Progetto OPL-1 (max. 1.5 punti)

Si scriva un modello in OPL che implementi il "Multicommodity Flow Problem" visto a lezione, in cui però ciascuno dei  $K$  flussi sia "*unsplittable*", ovvero ciascuno di essi debba seguire un unico e singolo cammino (path).

Per realizzare il file .dat si prendano 3 topologie, a scelta dello studente, tra tutte quelle che trovate su Internet Topology Zoo

( <http://www.topology-zoo.org/dataset.html>, **se non fosse accessibile** andare su <https://web.archive.org/> e cercare appunto

<http://www.topology-zoo.org/dataset.html>, c'è uno snapshot del 6 Aprile 2024 ad esempio), e sempre a caso/a scelta dello studente si individuino su di esse  $K=20$  commodity/flussi con relativa sorgente  $s_k$ , destinazione  $t_k$  e domanda  $d_k$ . I costi e le capacità dei link della topologia sia scelti sempre casualmente, dallo studente (NOTA: selezionare le domande  $d_k$  in modo che siano "ragionevoli" rispetto alla capacità dei link della rete, ovvero né eccessive né troppo piccole).

Si comparino inoltre i risultati ottenuti con il modello presentato a lezione, ovvero di flussi "splittable" (che va quindi anch'esso implementato dallo studente).

# Progetti

## Progetto OPL-2 (max. 2.5 punti)

**NOTA:** se i siti qui sotto non fossero accessibili andare su <https://web.archive.org/> e cercare appunto <http://www.topology-zoo.org/dataset.html>, c'è uno snapshot del 6 Aprile 2024 ad esempio

Come nel progetto OPL-1 (Multicommodity Flow Problem con flussi "unsplittable"), dove però si realizzi in aggiunta anche *Network Design* (visto anch'esso a lezione), ovvero la scelta di un subset di nodi e di link da attivare per servire tutti i  $K$  flussi. Si utilizzi a scelta una tra le topologie seguenti:

ABOVENET (<http://www.topology-zoo.org/files/Abvt.gml> ),

AGIS (<http://www.topology-zoo.org/files/Agis.gml>),

BELL Canada (<http://www.topology-zoo.org/files/Bellcanada.gml> ) nella quale i nodi e gli archi (edges) che trovate ai link qui sopra rappresentano appunti i potenziali nodi e archi che si possono attivare/installare per servire i  $K$  flussi. Come per il progetto OPL-1, per realizzare il file .dat, a caso/a scelta dello studente si individuino sulla topologia  $K=10$  commodity/flussi con relativa  $s_k$ , destinazione  $t_k$  e domanda  $d_k$ . I costi di installazione dei nodi, i costi e le capacità dei link della topologia siano scelti sempre casualmente, dallo studente (NOTA: selezionare le domande  $d_k$  in modo che siano "ragionevoli" rispetto alla capacità dei link della rete, né eccessive né troppo piccole)

Si ri-risolve il problema variando il numero  $K$  di connessioni (2, 5, 10, 15, 20).

Si comparino infine i risultati ottenuti risolvendo il modello con il caso in cui i flussi siano "splittable".